

To the Royal University of Oxford
from the Roy. Univ. of Norway

IAGTTAGELSER

OVER

DEN POSTPLIOCENE ELLER GLACIALE FORMATION

I

EN DEL AF DET SYDLIGE NORGE.

AF

PROF. DR. M. SARS OG LECTOR TH. KJERULF.

UNIVERSITETSPROGRAM

FOR FØRSTE HALVAAR 1860.

IAGTTAGELSER

OVER

DEN POSTPLIOCENE ELLER GLACIALE FORMATION

I

EN DEL AF DET SYDLIGE NORGE.

AF

PROF. DR. M. SARS OG LECTOR TH. KJERULF.



MED ET FARVETRYKT KART OG FLERE TRÆSNIT.

CHRISTIANIA.

UNIVERSITETS-PROGRAM FOR FØRSTE HALVAAR

1860.

F. T. MALLINGS OFFICIN.

RÉSUMÉ

DU

PROGRAMME DE L'UNIVERSITÉ, PREMIER SEMESTRE 1860,

POUR LES ÉTRANGERS.

Ce livre renferme trois traités qui expliquent tous la formation post-pliocène ou glaciale de la Norvège méridionale. L'idée principale de ces traités est de faire voir que le phénomène du burinage du Nord ne doit pas être considéré isolé et détaché de ses rapports évidents avec les dépôts meubles, mais que l'examen minutieux de ces derniers aussi bien qu'une nouvelle détermination, praticable à present, des espèces marines trouvées doivent nécessairement amener une idée plus claire de la nature de la mer et de l'état du Nord pendant la période même du phénomène du burinage.

Le premier traité „Sur le phénomène du burinage“ commence par un résumé des notions et des résultats relatifs à ce phénomène qu'on possède en Norvège.

On se base particulièrement sur les cartes indiquant les directions des stries par M. M. Hörbye et Rördam dans les „Observations sur les phénomènes d'érosion en Norvège, Programme de l'Université, Christiania 1857“. On croirait que la théorie des glaciers eût dû trouver le plus grand nombre de partisans dans le Nord. Toutefois cela n'est pas. En Norvège on a complètement adopté la théorie de M. Sefström, parcequ'on a pensé que la glace ne pouvait produire en grand de pareils effets. Cependant, dans les descriptions de M. Rink de la glace continentale de Groënland (Collection des ouvrages de la Société scientifique du Danemark) on pourrait maintenant chercher l'analogie qu'on a toujours demandée à la nature actuelle. A la façon un peu leste dont plusieurs observateurs ont traité le phénomène, particulièrement par rapport à l'emploi des flèches sur les cartes, l'auteur fait p. 6 et 7 quelques objections, à savoir: 1) Les blocs erratiques n'indiquent pas toujours d'où le mouvement vient et où il se dirige. Les blocs qui ont véritablement buriné, sont placés au fond des bancs glacials. Il existe une différence entre les pierres qui ont buriné et les blocs qui ont été transportés sur la glace; 2) Les soi-disant côtés choqués et côtés à l'abri proviennent souvent uniquement de la construction intérieure même du rocher. Le burinage a ôté moins de la masse du rocher qu'on ne le pense; 3) La situation des petites cartes donne une idée fausse de la direction du burinage; 4) Les

recherches sur le phénomène du burinage en Norvège sont restées isolées, n'ayant pour but que la direction des stries et des blocs erratiques. Toutefois, ce phénomène se trouve on ne peut plus étroitement lié à l'examen des dépôts meubles modernes.

Le deuxième et le troisième traités se joignent donc tout naturellement au premier.

P. 8—9 l'auteur donne une explication générale provoquée par l'examen du phénomène du burinage par rapport à l'étendue des dépôts meubles. Il faut que les rochers de Norvège ait été burinés par la glace continentale, par une nappe de glace tout-a-fait continue. Il y a une différence essentielle entre la façon dont l'auteur comprend le burinage et le „Drift" anglais. On trouve deux raisons puissantes contre les flots de Sefström, pag. 10: 1) D'où tire-t-on toute cette eau? 2) L'eau ne burine pas des sulcatures, elle ne fait que creuser et polir. Les pots des géants sont l'ouvrage de l'eau. On les voit encore aujourd'hui se former sous les cataractes. L'existence des bancs de sable et de graviers et du sable et de l'argile stratifiés s'opposent et à la théorie de Sefström et à celle de Lyell, pag. 11—13.

Les dessins page 13 représentent

à gauche:

Coupe d'une vallée remplie de glaciers. — *a* et *b)* Moraines latérales; *c)* Blocs transportés sur la surface des glaciers, et dont l'un doit rester sur le bord saillant du rocher.

à droite:

Coupe de la même vallée après la fonte. — *a* et *b)* Les moraines latérales restantes; *c)* Le bloc restant, devenu bloc erratique; *d)* Sable, graviers et cailloux roulés déposés par l'eau dans la vallée inondée.

Les dessins page 14 représentent

à gauche:

Fond de rocher à bancs couvert de la mer remplie de glaçons flottants. — *a)* Le banc; *b)* Glaçons flottants dont le courant pousse quelques-uns vers le banc, contre lequel ils échouent et déchargent leur fardeau.

à droite:

Le même fond de rocher avec le banc et les blocs transportés. — *a)* Le banc; *b)* Blocs échoués sur le banc; *c)* Argile déposée par la mer avec quelques blocs dispersés çà et là.

Les dessins à droite peuvent aussi très-bien représenter une vallée et un plateau d'argile en Norvège. Il n'est pas nécessaire que tous les blocs erratiques aient été transportés par la glace flottante. Et avant et pendant la période erratique la Norvège était à l'état de continent au-dessus de la mer, si ce n'est que les coquilles marines nous démontrent qu'elle est montée depuis de 600 pieds.

Le deuxième traité „Sur la formation glaciale dans la partie méridionale du diocèse de Christiania" est accompagné d'une carte représentant le même espace. L'ouvrage commence par indiquer comment le

matériel a été produit. La carte ne doit servir qu'à donner une idée du contenu. Pour les descriptions suivantes on doit vérifier la situation et les noms des localités sur les „Cartes des sous-préfectures". Voici l'explication des couleurs et des signes employés sur la carte (v. la carte).

Le rouge . . . . désigne les fonds de rochers.

Le vert plein . . . . - l'argile marneuse.

Les traits verts . . . . désignent l'argile à coquilles marines.

Le jaune . . . . désigne l'argile à tuiles et l'argile sablonneuse.

Le brun pointé . . . . - les sables stratifiés.

Le brun marqué avec de petits ronds (cercles) - les bancs glacials.

Les croix rouges . . . . désignent les dépôts à coquilles marines.

Les croix vertes . . . . - les dépôts à coquilles d'eau douce.

Les flèches . . . . - les directions des stries dans certains endroits.

Les chiffres de la carte indiquent en pieds norvégiens le niveau au-dessus de la mer. (1 mètre = 3,18 pieds norvégiens.)

P. 19, déscription des phénomènes généraux.

Les formations dont il est question peuvent se diviser en trois groupes: l'ancien groupe glacial, le groupe post-glacial plus jeune et le groupe alluvial le plus récent. L'ancien groupe est formé de bancs glacials, de graviers, de sable, d'argile marneuse et d'anciens dépôts de coquilles. Le groupe plus jeune est formé d'argile de coquilles et de couches de sable renfermant des coquilles, de dépôts de coquilles plus récents, d'argile à tuiles, d'argile continentale, d'argile sablonneuse et de sable flotté (la plupart du sable stratifié). Le groupe le plus récent est formé d'alluvions, de deltas, de tourbe, de graviers de rivières latérales, de sable et de dépôts de cailloux roulés.

Les formations des bancs sont décrites p. 19—22. Ils sont formés de graviers et de sable, de pierres plus ou moins grosses. Plusieurs coupes font voir que leur partie inférieure repose immédiatement sur le rocher ferme qui est buriné. Ils s'étendent transversalement sur les vallées comme les moraines frontales ou ils en longent les côtés comme les moraines latérales.

Le dessin p. 20 représente une coupe du banc à Glæng auprès de Sarpen, célèbre chûte d'eau de Glommen. Le sommet de ce banc se trouve à une élévation de 100 pieds norvégiens au-dessus de Glommen qui est à 80 pieds au-dessus de la mer. $\mathfrak{G}$ désigne granit, ρ le banc, λ argile à coquilles, σ sable.

Trois coupes différentes du banc de Stabberud, à $\frac{1}{4}$ mille à l'est de Christiania. La première coupe représente les étages d'argile qui se serrent contre les flancs du banc sans le couvrir, et au sommet du banc des blocs flottés. Par la deuxième coupe on voit la formation intérieure du banc au chemin de fer de Christiania, et par la troisième la place du banc sur le corps du rocher qui est buriné.

La quatrième coupe p. 21 montre un banc caché beaucoup plus petit auprès de la chaussée qui conduit de Sandvigen à 1 mille à l'ouest de Christiania jusqu'à Ringeriget.

Les dessins p. 22 montrent la place du sable glacial et de l'argile marneuse, sablonneuse dans ce cas, dont on trouve alternativement des couches très-minces par rapport aux couches superposées. La première coupe provient de la tuilerie de Foss près de Christiania. Sur le rocher buriné on trouve d'abord du sable glacial et de l'argile marneuse, là-dessus 3 gîtes épais d'argile (à coquilles), plus haut de l'argile à tuiles et de la terre mélangée. Sur le rocher buriné lui-même il y avait (à droite) un petit amas de pierres assez grosses qui avaient évidemment coopéré au burinage. Même dans les couches d'argile on trouve aussi çà et là quelques pierres, des blocs flottés. La seconde coupe provient du terrain argileux de Brynd, première station de la ligne du chemin de fer de Christiania. Le 1er et le 2me étages sont formés de couches d'argile marneuse et sablonneuse, le 3me d'argile (à coquilles), le 4me d'argile sablonneuse sans coquilles.

L'état de l'argile marneuse est décrit p. 22—24. Elle contient partout une faible quantité de chaux, le plus souvent 2%. On y trouve souvent des masses arrondies, qui en Finlande et en Suède sont connues sous le nom de „Marlekor", „Imatrastene", et qu'on désigne ordinairement comme des „concrétions de marne". Mais ce n'est autre chose que des petits morceaux de pierres calcaires, siluriennes, arrondies et polies, en partie corrodées et à moitié décomposées. L'argile marneuse elle-même est un dépôt calcaire de l'époque des glaces. On ne la trouve que dans les endroits où le terrain a pu recevoir des alluvions des contrées siluriennes, sur les pierres calcaires et les schistes desquelles la glace a exercé son action.

Les rapports ordinaires du groupe glacial et du groupe post-glacial sont représentés par le profil idéal p. 24. *C—D* y représentent l'ancien niveau de la mer à 5—600 pieds au-dessus du niveau actuel. C'est à ce niveau qu'ont été déposées les couches *1* et la masse coquillière du littoral *I*. Que le pays monte ensuite jusqu'au niveau *BF*, et pendant ce temps aura lieu le dépôt des couches 2 en même temps que se forme la masse coquillière littorale *II*. On voit par conséquent que, dans la période la plus rapprochée du phénomène du burinage, il a fallu que les coquilles fussent déposées à des niveaux relativement différents d'autres niveaux, qui désignent des époques plus récentes et plus éloignées du phénomène du burinage. Si donc le burinage a eu lieu pendant que le continent s'est trouvé à l'état de glace, on doit s'attendre à trouver les espèces plus arctiques dans les couches et les bancs coquilliers *I*.

P. 24. En considérant ce profil l'auteur a livré les collections assez considérables de l'Université qui y ont rapport à Mr. le professeur Sars pour être soumises à un nouvel examen. Mr. Sars en présente les résultats dans le dernier traité. Les collections provenant principalement des voyages de MM. les professeurs Keilhau et Chr. Boeck ont pour sources les dépôts de coquilles. Mais ces localités se divisent clairement en deux groupes distincts suivant le niveau, c'est à dire en anciennes plus élevées (à 400 pieds environ au-

dessus de la mer) et en modernes plus basses (à 50—150 pieds au-dessus de la mer). Les localités se trouvent comparées p. 25.

Vient ensuite la description des autres étages p. 25—26. L'argile coquillière qui ne se trouve pas au-dessus d'un certaine élévation est renfermée dans les contrées plus basses. L'argile à tuiles est dépourvue de coquilles, dans les régions plus élevées on peut la désigner comme argile continentale sans coquilles. L'argile sablonneuse se transforme souvent insensiblement en sable stratifié qui se trouve distinctement répandu autour des bancs glacials. Par conséquent, ceux-ci ont dû être plus grands dans l'origine, et les parties fines en ont été transportées couvertes par la mer ou par les inondations de l'intérieur. P. 26 on voit un profil qui représente la composition ordinaire du sol dans les contrées basses où tous les étages se trouvent. Au fond il y a de l'argile marneuse, là-dessus de l'argile coquillière, ensuite de l'argile à tuiles, en haut du sable stratifié, et du côté de la vallée le sol se trouve mélangé par suite d'éboulements.

P. 27 est décrit le delta du lac Øiern comme exemple d'alluvions modernes. P. 28 se trouvent indiquées quelques masses coquillières d'eau douce également modernes et leur composition.

Vient ensuite une description plus locale en 5 sections: 1) Le terrain à l'est de Christiania dans la province de Romeriget entre les lacs Mjøsen et Øiern, p. 30. A une époque antérieure l'auteur a publié une description du sol de ce terrain dans le journal polytechnique „Polytechnisk Tidsskrift“, Christiania 1858, n^os^ 21 et 22, avec carte et profil qui accompagnaient le n^o^ 2, 1859, et il a appelé l'attention sur une certaine ressemblance entre la description de ce terrain et celle de la contrée d'Upsal fournie par le professeur A. Erdmann (Några Ord till den geologiska Karten øfver Fyrisåns Dalbäcken, Stockholm 1857). P. 30 on donne un profil du banc de Nitelven, au nord du lac Øiern. Ce banc est de la nature des moraines latérales. Le matériel de l'argile marneuse de toute cette contrée tire son origine des couches siluriennes situées au nord du lac Mjøsen. Les sources qui se montrent dans ces couches d'argile ou de sable sont principalement de deux expèces, soit des sources ferrugineuses qui jaillissent sous le socle des puissantes couches de sable aux endroits où elles reposent sur de l'argile ferme (par ex. les eaux minérales d'Eidsvold), soit des sources faibles de sel commun qui jaillissent dans le terrain d'argile marine. L'analyse de cette dernière espèce se trouve p. 32. 2) Le terrain de la vallée de Christiania p. 33. 3) Le terrain à l'est du golfe de Christiania depuis le lac Øiern jusqu'à Iddefjord à la frontière de Suède, p. 35. On y décrit la longue suite des bancs solidement continus que la carte nous fait voir depuis Moss jusqu'à Frederikshald et dont on trouve des traces encore plus loin vers le S. E. Cette série qui a l'air d'un ancien appareil littoral se présente toutefois avant tout comme les restes d'une ancienne moraine frontale de la côte. On décrit ensuite les bancs à coquilles marines qu'on trouve dans ce terrain. On y retrouve également les deux espèces de localités deja mentionnées. 4) Le terrain à l'ouest du golfe de Christiania comprenant la vallée de Lougen et les environs de Skien, p. 39.

De ce côté du golfe on trouve également une longue suite de masses de graviers et de sable depuis Horten jusqu'à Laurvig, et plus loin dans la même direction on peut poursuivre les traces de banos situés dans la mer jusqu'à Arendal. P. 40, on ne peut guère appliquer l'explication de Lyell de l'origine des Åsar de Suède. La direction des stries du burinage des deux côtés du golfe est presque perpendiculaire à ses deux longues suites de bancs. On ne peut guère en trouver l'explication qu'en les considérant comme les extrémités des moraines de l'ancienne côte par suite de la grande glaciation continentale. Le matériel de l'argile marneuse de cette région tire son origine des couches siluriennes situées au nord de Tyrifjord et de Randsfjord, sur lesquelles la glace a exercé son action. On trouve également dans ce terrain les deux espèces de sources. Sous le point de vue géologique les eaux de Sandefjord doivent être classées dans les sources salines. Le terrain marin distinctement indiqué par des coquilles s'étend très-loin dans la vallée de Lougen immédiatement au sud de Kongsberg où l'on a encore trouvé des écailles fossiles. Le dessin p. 43 indique comment on peut saisir les rapports entre le terrain d'argile marine et les plateaux de sable qui se rencontrent d'ordinaire à un certain repos dans les vallées. Au sud de Kongsberg à la chûte d'eau de Langerud on pourrait se figurer un banc glacial s'étendant transversalement sur la vallée. Au sud de ce banc on trouve les couches d'argile marines, au nord le sable qui a été transporté par les flots de l'interieur. Mais le banc même est caché par le sable stratifié superposé. En quittant les couches marines étendues dans les régions plus basses pour entrer dans les vallées on rencontre presque constamment de ces repos, où le fond de la vallée se trouve tout d'un coup soulevé. Dans le coin nord-ouest de la carte on voit ces degrés à l'extrémité des lacs Krøderen et Randsfjord, dans le coin nord-est au contraire un repos pareil dans un banc de la vallée de Glommen à l'endroit où celle-ci forme un angle droit près de Kongsvinger. 5) Le terrain de la vallée de la rivière de Drammen, autour du lac Tyrifjord etc. p. 45. Le banc de glace situé au bout de Randsfjorden, qui est indiqué sur la carte, est caché. Un plateau élevé de sable stratifié l'entoure. On trouve indiqué sur la carte un pendant plus grand de ce banc à l'extrémité du lac de Hurdal et du lac Mjøsen, qui est également caché et entouré d'un plateau de sable.

Le troisième traité par M. le professeur Sars s'occupe des mollusques trouvés dans notre formation post-pliocène ou glaciale. Après une petite introduction l'auteur donne (pag. 52 — 56) un tableau des fossiles trouvés dans certaines localités choisies, lesquels (à l'exception de 2 espèces de balane, d'une d'orthosie, de 2 de serpule, d'une d'échinus et d'une d'oculine) se composent tous de mollusques.

Les couches où on les trouve se composent: 1) de dépôts de coquilles à un niveau plus élevé (anciens) (p. 52); 2) de l'ancienne argile (inférieure) et de l'argile supérieure plus récente (argile à coquilles) (p. 53 — 54); 3) de dépôts de coquilles à un niveau moins élevé (plus récents) (p. 55 — 56).

Les remarques qui s'y trouvent jointes (p. 57—64) renferment des détails sur quelques-unes des espèces plus remarquables et les localités où elles se trouvent en état vivant et en état fossile. On y trouve des dessins en gravure sur bois de Siphonodentalium vitreum Sars (fig. 1, a—g), l'arca raridentata Wood vivante en deux variétés (fig. 2—4) ainsi que la forme fossile de cette espèce (fig. 5, a—e). L'auteur cite comme un fait remarquable que lima excavata (p. 59), un mollusque des grandes profondeurs, et l'oculine prolifère (p. 64), un corail à niveau profond, qui sur notre littoral ne se trouvent vivantes qu'aux grandes profondeurs de 150 à 300 toises, se présentent dans notre formation post-pliocène en état fossile dans l'ancienne argile et sur un banc situé à une profondeur de 10 à 15 toises près de Drøbak dans le golfe de Christiania. Par conséquent ce banc a dû s'élever du fond de la mer d'une profondeur de 135 toises au moins.

P. 65—66 l'auteur présente les résultats de toutes les observations faites sur les mollusques de notre formation post-pliocène.

1. Il est bien certain que nous avons devant nous des formations postpliocènes, parceque tous les restes organiques trouvés chez nous appartiennent sans exception aux espèces actuelles.

2. Parmi les strates de cette époque qui renferment des fossiles, nous pouvons distinguer entre quelques-unes qui, du point de vue géologique et paléontologique, sont d'une date antérieure, c'est-à-dire les dépôts de coquilles plus élevés (jusqu'à 470 pieds au-dessus du niveau de la mer) et l'argile inférieure (jusqu'à 240 pieds au-dessus de la mer), et d'autres plus récentes, c'est-à-dire les dépôts de coquilles plus bas (jusqu'à 200 pieds au-dessus de la mer) et l'argile supérieure (jusqu'à 350 pieds au-dessus de la mer).

3. Parmi les anciennes espèces fossiles il y a quelques-unes qui ont quitté le littoral méridional, mais qu'on retrouve actuellement sur le littoral septentrional de Norvège et sur d'autres littoraux polaires. Nous citons comme exemples: Tritonium despectum (qu'on retrouve toutefois dans les couches modernes), Buccinum groenlandicum, Natica clausa, Siphonodentalium vitreum, Astarte arctica.

4. D'autres espèces également anciennes se présentent plus fréquemment et le plus souvent plus grosses que les mêmes qu'on trouve maintenant sur notre littoral méridional, et qui ne sont pas aussi fréquentes et n'ont pas les mêmes dimensions que les fossiles, excepté dans le nord septentrional. Nous citons comme exemples: Trophon clathratum, Natica groenlandica, Pecten islandicus (qu'on trouve aussi dans les couches plus récentes), Lima excavata, Arca raridentata, Panopaea norvegica.

5. Les espèces renfermées dans les couches plus récentes démontrent au contraire, a quelques exceptions près, une conformité complète avec celles qui existent maintenant sur notre littoral méridional.

6. De cette présence des espèces fossiles nous tirons la conclusion que, dans cette ancienne époque post-pliocène, il régnait dans la mer auprès de notre littoral méridional une faune plus septentrionale qu'à présent ou que dans l'époque actuelle de la terre on ne retrouve que dans la zone arctique des littoraux polaires

de l'ancien et du nouveau monde. Au contraire, à une époque plus récente indiquée par les couches plus récentes, les espèces arctiques se sont retirées vers le nord septentrional et ont donné place aux formes plus méridionales qui forment maintenant une partie si importante de notre faune marine.

Lovén (Öfversigt af Vetensk. Akad. Forh. 1846 p. 254) est arrivé à un pareil résultat en examinant les crustacés fossiles du littoral occidental de Suède, seulement avec cette différence que, selon lui, les espèces arctiques se présentent „aux localités les plus éloignées du littoral; mais plus on approche du rivage, moins les espèces septentrionales deviennent nombreuses en cédant successivement la place aux espèces méridionales“.

7. On a enfin trouvé une couple d'espèces, à savoir Trochus magus (dans les anciennes couches) et Tapes decussata (dans les couches plus récentes) (peut-être aussi que Pholas candida y trouve sa place?) lesquelles n'existent plus maintenant sur aucune partie de notre littoral, bien que toutes les deux soient répandues depuis la Méditerranée jusqu'en Angleterre. La conclusion qu'on en peut tirer, ne doit encore être mentionnée que comme une supposition vraisemblable, c'est-à-dire que dans l'époque post-pliocène ces espèces étaient répandues jusqu'en Norvège depuis la Méditerranée (non depuis l'Angleterre), où on les trouve encore vivantes en très-grand nombre, car à cette époque il existait des rapports du côté oriental des Alpes entre la Méditerranée et la mer du Nord. Le fait en question ne reste pas isolé. Déjà ailleurs l'auteur a attiré l'attention sur quelques autres faits qui paraissent prouver l'existence de ces rapports entre ces deux mers à une période plus reculée de la terre, c'est-à-dire, outre le fait généralement connu qu'une partie des espèces caractéristiques de la zone arctique se retrouvent en état fossile en Italie et en Sicile, la présence on ne peut plus remarquable dans ces deux mers de quelques exemplaires identiques encore vivants, lesquels ne se trouvent par sur le littoral atlantique intermédiaire, comme Nephrops norvegicus (Cancer) L., Lota abyssorum Nilss. (= L. elongata Risso), Sebastes imperialis Cuv., Macrourus (Lepidoleprus) coelorhynchus Risso, Cerithium vulgatum Brug. et Monodonta limbata Phil.

Afin d'expliquer la présence actuelle de ces espèces dans la Méditerranée et en Norvège, à l'exclusion des littoraux intermédiaires, on est obligé de supposer, „soit que la nature, qui a si souvent produit dans des contrées très-éloignées les unes des autres des espèces analogues, mais distinctes, ait créé sur ces deux points si éloignés des espèces parfaitement identiques, fait sans exemple ailleurs; soit, ce qui est beaucoup plus probable, que l'existence de ces expèces remonte à une époque, c'est-à-dire la post-pliocène, où il existait du côte oriental des rapports entre la Méditerranée et la Mer du Nord interrompus à une époque postérieure (par le mouvement ascendant des Alpes)“.

OM

FRIKTIONS-PHÆNOMENET

AF

THEODOR KJERULF.

Det er en bekjendt Sag, at Overfladen af vore Fjelde viser sig skuret, poleret, riflet, stribet, paa mangfoldige Steder — indtil en vis saare betydelig Høide nemlig indtil 5000 Fod over Havet. Naar man betragter disse glatte Flader med deres Stribning i bestemt Retning, da erkjender man strax i dem Mærke efter Noget der har skuret hen over Overfladen, Noget der med Tryk og Magt har frembragt Polituren og Stribningen. I Christianiadalen behøver man neppe noget Sted at gaa langt for at se disse Mærker paa Fjeldoverfladen. Heller ikke i Regelen paa noget andet Sted i Landet. Landet er fuldt af Fjeld, Fjeldene er fulde af disse Striber og Render. Det er dette, som man har kaldt Friktions-Phænomenet, et Navn, som Intet skal udsige om Maaden, hvorpaa Mærkerne blev til, uden at det skedte ved „Friktion“.

Ikke i nogen geologisk Materie, tror jeg, hertillands er der flere Videlystne. Disse Furer og Striber, tæt satte ved Siden af hverandre, indstregede paa Fjeldet efter Kompas, disse glatslebne afrundede Fjeldsider, der se ud, som de skulde være lagt under Hövlbænk paa en kolossal Maskine — det er Ting, som let kan sees og som Enhver giver sig til at gruble over, naar han først er gjort opmærksom derpaa.

Lige siden Sefstrøm angav dette storartede Phænomen, har det været Brug i samme Aandedræt med „Rulstensflommen“, som han kaldte det, at nævne Vandreblokkene, de erratiske flyttede Sten. En Rullestensflom er strax et meget populært Begreb, alle Slags Flomme og Strømme er populære. Rullesten kjender Enhver, og Rullestene af enhver Form og Art betragtes derhos rundt omkring som store geologiske Problemer. Ja vist, et Problem. Vi har hidtil afgjort Sagen med „Rullesten“ og med det forsigtige Navn „Friktionsphænomenet.“ Hvad ligger i disse Navne?

Jeg skal i største Korthed resumere, hvad vi har om Friktionsphænomenet hos os. Før Sefstrøm havde allerede flere af de svenske Bergmænd bemærket, at Fjeldene havde Furer; men Sefstrøm var den Første, som gav nøiere Agt. Han saa da, at Furerne havde en bestemt Retning. Han saa tillige, at Transport af Blokke dermed stod i Forbindelse. Han saa Striber og Furer strygende ret Syd, i samme Retning mod Syd var Flytning af

til Exempel Elfdalens Porphyrblokke foregaaet ned til Landskab, hvor de nu ligge ganske fremmede. Han troede altsaa, Retningen af Phænomenet var fra Nord mod Syd. Han troede, at det havde været en Flom — en stor Masse af Blokke, Sten, Grus, Sand, ført ud med Vand — dette havde skyllet over Fjeldene i utrolig Fart og Voldsomhed, og de større Sten gled under svært Tryk over Fjeldet og ridsede det — saaledes som et Sandkorn ridser en Marmorplade, naar man trykker med Fingeren og lader det glide. De mindre afreves mod hverandre og blev liggende i langstrakte Høie, de Svenskes Åsar, vore Ra i Smaalehnene.

Sefstrøms Afhandling findes i Kongl. Vetenskaps Akad. Handl. 1836. Man læser der for første Gang om Normalfurer og Sidefurer, ɔ: de, som løbe over Toppen af det skurede og tilrundede Fjeld, og de som bøie lidt af til Høire og Venstre. Videre om Stødside og Læside af Fjeldet, hvilke skulle angive — tilligemed Blokkenes Flytning — Bevægelsen hvorfra og hvorhen. Man læser om finere og grovere Furer, om at de finere løbe sikrest, at de grovere ofte bugte sig. Man faar høre, at Flommen var voldsom, at uhyre Denudationer dermed stod i Forbindelse o. s. v. Kort det er paa det Nærmeste ganske hvad man hos os altid senere har gjentaget. I den Henseende er hos os neppe hverken Fremskridt eller Tilbageskridt gjort. Kun om Phænomenets Retning har vi gjort bestemt Fremskridt. Sefstrøm antog en i det Hele mest nordsydlig Flom. Han mente at kunne forfølge dens Spor i Sandbanker o. s. v. over Tydskland, Alperne, lige til Sydspidsen af Afrika!—

Fornemmelig ved Hoffmann, Pusch og Bøhtlingk fik man imidlertid en anden Forestilling om Retningen. De nordiske Blokkes Udbredelse over det nordeuropæiske Sletteland kunde begrændses med en stor Kredsbue, i hvis Middelpunkt Skandinavien og Finland ligge. Blokkene i det nordlige Rusland er Finlands Bergarter, Blokkene i Polen ere blandede med svenske, Blokkene i Nederlandene og Nordtydskland er norske og svenske. Længer ned og ud naaede Blokkene ikke. I Finland ved det hvide Hav og Nordishavet fandt man Stribernes Retning radierende udad.

Retningen af Flommen, om det var nogen Flom, var altsaa ikke en bestemt, men udad mod Siderne, og det blev et Spørgsmaal, om fra et Centrum eller flere. Stribernes Strøg i de forskjellige Egne blev derfor hos os ivrig iagttaget. Mange hundrede Iagttagelser af disse Streger paa Fjeldene samledes sammen. Derhos gav man Agt paa, hvorfra de flyttede Blokke paa ethvert Sted sandsynligvis skrev sig, opsøgte ivrigt Stødside og Læside o. s. v., og Materialet voxte og blev enormt. Hørbye*) har den Fortjeneste at have samlet dette og anlagt det paa et Kart. Mellem dem, der har eftergaaet Phænomenet i den yderste Detail, maa vi nævne Rørdam. (Rørdams Kart over Striberetningerne i Chri-

*) Observations sur les phénomènes d'erosion en Norvège, Program Christiania 1857.

stiania-Fjorden. Hørbye's Kart over Striberetningerne i det sydlige Norge, videre hans Oversigtskart over Striberetningerne i Norge, Sverige og Finland. Paa disse ligesom paa det ældste Sefstrømske Kart over en Del af det sydlige Sverige angives Retningen af Striber paa ethvert Sted ved Pile, der vende Spidsen did, hvorhen Bevægelsen gik).

Om Stribernes Retning kan der ikke opkastes mindste Tvivl, med Hensyn til Spørgsmaalet om hvorfra og hvorhen Skuringen foregik, havde man derimod kun Stødsiderne og de flyttede Blokke som Angivere, og jeg vil her bemærke, at disse Angivere undertiden er vel skikkede til at ansees som tvivlsomme Angivere. Se vi paa disse Karter, hvor Skuringens Retninger er angivne ved Pile, da mærke vi strax, at Pilespidsene vende til forskjellige Kanter. Paa saadanne Steder, og de ligge i de høiere Fjeldegne, maa altsaa have været Udgangspunkter for Phænomenet.

Tager man Hørbyes Stribe-Kart over det sydlige Norge, da ser man strax, at der ikke er et Udgangspunkt, et Hovedcentrum, hvorfra Phænomenet radierede ud, men der er flere. Man ser, der maa være et Udgangspunkt paa Fjeldene i Sætersdal mellem Stavanger og Nisser Vand, ligeledes et andet Udgangspunkt paa Fjeldet strax Øst for Røldals Vand, ligeledes et Øst for Valdalen omkring Dyreskar, ligeledes længer Nord et Udgangspunkt omkring Usta Vand, atter et omkring Tyen og Ymes Fjeld o. s. v.

Dernæst se vi baade af samme Hørbyeske Kart og af Rørdams Kart over Striberne ved Christianiafjorden, at der paa flere Steder er angivet 2 Pile krydsvis over hinanden, eller hvad der betyder, at man her har iagttaget to Sæt Striber, det ene over det andet, at altsaa Phænomenet har fundet Sted 2 Gange paa saadanne Steder, den ene Gang efter den anden.

Saavidt ere vi altsaa komne. Phænomenet er ingen Mythe, hvor mythisk det end staar i sin Klædning som voldsom Strøm. Utallige Iagttagelser med Compasset har vist, at Striberne og Fureme er der. Vi vide, der maa være flere Udgangspunkter for Skuringen, og endelig, at den ogsaa har været gjentaget noglesteds flere Gange.

Naar vi se, at Gletscheris ved det Grus, som den bevæger med sig, frembringer Striber i Fjeldet, hvorover Gletscheren skyder sig langsomt men ustandselig hen, naar vi se, at Gletscheren flytter Blokke, dels i hele Grusvolde foran sig (Ende-Moræne) eller paa Siderne (Side-Moræne), dels enkeltvis liggende, store skarpkantede Blokke, som engang paa en eller anden Maade kom ind paa Gletscherfladen og nu maa deltage i Gletscherens Bevægelse og saaledes blive erratiske, saa skulde vi tro, at Gletscher-Theorien maatte have fundet mange Tilhængere hos os, naar Talen var om Friktionsphænomenet. Dette har ikke været Tilfældet. De, der mest have beskjæftiget sig med dette Phænomen, have Alle strax opgivet Gletschertheorien og vendt sig til Sefstrøms Flom. Gletscher var altfor lokale, hed det. Hvo kunde tænke sig en Gletscher over hele Norge? Det hjalp ikke,

at Gletscherne virkelig polerede og stribede Fjeld, og at man kun paastod, at Vand kunde det samme (thi Vand kan ikke). Man lo Gletschermændene ud, og vendte tilbage til Flommen. Vel har man ogsaa forsøgt at forklare Phænomenet ganske glacialt, men ved svømmende Isflag, ikke ved Landis. Bekjendt var det Faktum, at Skibe havde mødt Isfjeld, beladte med Stenstykker. Paa denne Maade kunde altsaa de erratiske Blokke transporteres. Og Skuringen, mente man, kunde fremkomme ved de samme Isfjeld, som strøg atter og atter over det neddyppede Land og derved høvlede det til. Dette er Englændernes „Drift". Men netop fordi Skuringsretningerne ikke vel passede til denne Theori, opgav man hos os ganske Is-Theorierne og vendte sig til Flommen.

Det er nu paa Tide at vende tilbage til Gletscherne. Hvad vi har manglet, før vi kunde tro paa Gletschervirkninger i det Store, var egentlig kun et Exempel i det Store. Dette er netop stillet os for Øie i Hr. Rinks Undersøgelser fra Grønland, hvilke ikke er en flygtig Reisendes Indtryk, men Resultater af flere Aars Iagttagelser — under hans flereaarige Ophold paa Vestkysten. Af Rinks Beskrivelse over Isblinken sees saameget, at her er en uhyre Landstrækning (ligesaa stor som den, hvorom der er Spørgsmaal) som er bedækket helt med Is, og videre at denne Is overalt paa Vestkysten søger ud, glider langsomt ustandseligt ned i Havet — og „kalver," at hele Ladninger af disse (kalvede) Isfjeld afsendes hvert Aar i bestemt Retning med Strømme. Videre høre vi, at denne Isplades Tykkelse naar til 1000 Fod.

Hvorfor altsaa ikke vende tilbage til Gletschertheorien? Men vi maa da sætte en almindelig Isbedækning, en hel Glaciation istedetfor Gletscher, og Friktions-Phænomenet bliver kun en Del af de Phænomener, som høre til Glacialtiden. I Grönlands nærværende Tilstand er den Analogi, vi søgte efter — et uhyre Isdække, som har en Bevægelse udad, og som maa udøve et svært Tryk paa Fjeldet, hvorover det glider, en seig ustandselig Kraft, der som en almindelig Gletscher maa polere, stribe og fure — men i ligesaa meget større Maalestok som Grønlands Glacialdække er mer end en enkelt Schweizer Gletscher.

Jeg skal søge at vise, at man virkelig ikke har noget Bedre end Glaciationen at ty til, naar man vil forklare Friktionsphænomenet netop saaledes som det for os viser sig.

Naar der har været Tale om Friktionsstribernes Retning, saa har man sluttet 1) fra de flyttede eller de „erratiske" Blokke og 2) fra de saakaldte Stød- og Læsider. Alle Pile, indtegnede paa Stribe-Karterne ere anbragt under den Forudsætning, at Blokkene ere flyttede ved den samme Strøm, som tillige skurede, og at det har sin Rigtighed med Stød- og Læside.

Herved er vægtige Indvendinger at gjøre.

1) De „erratiske" Blokke angive i de lavere Egne ikke Friktionsphænomenets Retning, ikke hvorfra og hvorhen. De Blokke, som man hos os fortrinsvis har kaldt „erratiske",

de større, oftest skarpkantede Blokke som man lettest iagttager, de ere vistnok flyttede, men ikke altid af den samme „Strøm," som skurede. Heri ligger en Forvexling af flere Ting. Disse Blokke ligge i de lavere Egne øverst paa Rullestensbankerne. Hvor kunde de altsaa have været med at skure Fjeldet? Hist og her ligger ogsaa en Blok paa Sand eller Lerterræn, og der er en hel Formation af Mergeller, Muslingler, Tegller, Sandler og Sand mellem dem og det skurede Fjeld. Men det er de „erratiske" Blokke, man lettest bemærker. De ligge i Dagen, ere store, ofte skarpkantede, let kjendelige. Hvem har derimod slaaet Hammer itu paa de Stene, som virkelig have været med at skure, paa de store og smaa knuste, slidte, afrundede og brudte Stene, som ligge underst i Rullestensbankerne, disse Grusophobninger, som altid ligge umiddelbart paa Fjeldet og virkelig have været med at skure?

Kommer man over de lavere Egne høiere op i Landet, da kan man vistnok med større Ret slutte af de erratiske Blokke; men hvor store var ikke her Vidderne, og hvor lidet var de undersøgte! Og man skulde overalt kunne sige, at det og det Bergslag, som her er fremmed, kan kun komme fra dette eller hint Sted i Pilens Retning?

Blokkenes Flytning er bevislig foregaaet paa flere Maader. De er altsaa ikke altid de rette Angivere for Pilespidsene paa Kartet.

2) Dernæst har man vist gaaet vel rundhaandet tilværks med Stødsider og Læsider. I det Smaa kan dette have sin Rigtighed, men kun i det Smaa, thi i det Store er det selve Fjeldets indre Bygning, som betinger de sagte opadstigende Flader paa den ene Side, og den bratte Styrtning paa den anden. Fjeldene i Eggedal for Ex. synes alle at have prægtige Stødsider mod Nord og Læsider mod Syd; men det er Skiferlagene, som sænke sig mod Nord. Porphyraaserne i Asker og Bærum synes ligeledes at have Stødsider mod Nord og Læsider mod Syd, men det er selve Porphyrbænkene, som skraane mod Nord conformt med den underliggende Sandsten. Naar vi derfor læse, at Iagttagere se pragtfulde Stødsider i det Fjerne, da er her den største Grund til at nære Mistro.

Videre er der ved Pilenes Indtegning paa Kartet den Bemærkning at gjøre

3) Karternes Situation giver et falsk Begreb om Skuringens Retning. Der gives visselig faa Observationer af Striberetninger, som ikke kan henføres til en Dal. Friktionens Retning gaar overhovedet efter Dalene. Men selve Fjeldvidden har sine Dale. De smaa Karter, som man har benyttet til Indtegningen af Pilene, vise ikke saadanne Dale. Tog man derimod de største og de bedste Karter, som man kunde overkomme, i $\frac{1}{20.000}$, $\frac{1}{50.000}$, $\frac{1}{100.000}$, og indtegnede deri, da vilde man faa det bestemte Indtryk: Friktionen følger Dalene.

Endelig er der om Friktionsspørgsmaalets hele Stilling den Hovedindvending, at

4) Man kan ikke med fuld Styrke tale hverken for eller imod Strøm eller Gletscher, saalænge Pæhnomenet kun er studeret som Furer og Striber og deres Kompasstrøg og som

ofte uvedkommende erratiske Blokke. Brongniart har kaldt Furerne Phænomenets Hjulspor. Men man har da kun gaaet i Hjulsporene og forglemt Vognen og Læsset. De løse Masser, som skylde Phænomenet deres Tilværelse der, hvor de ligge, de lod man fast ganske ubetragtede under dette Spørgsmaal. Studiet af Friktionsphænomenet er ogsaa Studiet af de løse Masser og deres Udbredelse. Netop for de Ler, Sand og Grusmasser, som hænge sammen med Friktionsphænomenet, er Navnet Den glaciale Formation indført. I Sandhed kommer man ogsaa længer under Studiet af et enkelt Landskab, hvor den glaciale Formation med alle sine Led ligger tilskue, end ved hundrede og atter hundrede iagttagne Kompasstrøg.

Forud for Besvarelsen af Spørgsmaalet om Skuringsstriberne maa altsaa gaa en Undersøgelse af vort løse Terræn. Jeg skulde ikke vove at søge at skaffe Flommen tilside eller at sætte en Indlandsglaciation istedetfor et neddyppet Land med svømmende Isfjeld, hvis jeg ikke først havde vandret om paa Ler- og Sandplateauerne, mellem Rullestensbankerne og Skjælmasserne. Denne hele Undersøgelse hører forresten ikke herhen, kun Hovedresultaterne. De er, at de ældre Dele af denne Formation bær en tydelig arktisk Karakter, og at de allerældste og første af disse Masser er Moræner.

Vi har, mener jeg, Ret til at tænke os gamle Norge i en fuldstændig Glacialtilstand mod Slutningen af den tertiære Tid. Glacialdækket havde en Bevægelse udad ligesom fortiden Grønlands Indlandis. Derved førtes „Rullestene“ og Grus helt ud til Havbrynet. Store og smaa Blokke skibedes her ud paa Isflagene og førtes ud. Derfor har vi lange Moræneνolde, for store til at være enkelte Dalgletchers, helt nede paa det fladere Land nær Kysten. (Fra Mos og Horten i S. O. og S. V., paa begge Sider af Christianiafjorden). Efter denne almindeligt udbredte Landis, der bevægede sig, ligger det første store Net af Striber og Furer, ligesom ogsaa Morænevoldene ude ved Havbrynet.

Senere aftog den glaciale Tilstands Intensitet. Der var istedetfor et sammenhængende Isdække enkelte Gletscher, som arbeidede sig fra alle dertil egnede Fjeldkupper ned i alle derfor aabne Dale. Hvad der af Løst laa i Veien førtes med som Morænemasser, snart langs Siderne, snart for Enderne, snart ogsaa ved tvende Dales Sammenstød midtefter. Atter blev skuret i alle disse Dale. To forskjellige Sæt med Striber kunde derved komme til at ligge over hverandre.

I store Dale, som Glommens, Elvedalen, Rendalen ser vi Masser af Grus, Sten og Sand liggende som lange Terrasser langs den ene eller anden Rand, undertiden langs begge. Dette er Sidemoræner. Længer ned nærmere Dalenes Munding og høiere op, mere i selve Høifjeldet, ligge de samme Masser — Rullestensbankerne — tværs over Dalen. Dette er Endemoræner; længer ned, mod Havbrynet, hvor de skød ud; længer op i Høifjeldet, hvor de sidste Gletscher holdt paa at glide ned og tranportere med sig.

Glaciationen ophørte under en Afsmeltning. Under denne maaske lange Periode førte de grumsede Gletscherelve Masser af svævende Dele med sig. Disse kom til Bundfældning først der, hvor der var Ro nok til at de kunde synke, altsaa ude i Havet, ogsaa i Indsøerne. Heraf vort marine Ler og Indlandsleret. Skyllende og strømmende Vand arbeidede ogsaa paa Moræпemasserne, vadskede paa disse Hobe af Grus, Sand og saakaldte Rullesten, tog Sandet ud og lagede det om. Deraf den lagede øvre Del af Bankerne, og det omkring de gamle Banker vidt ud over Lerterrænet skyllede Sand.

I Havbrynet, hvor Havvandet tog det nedførte Materiale, kom Muslinger til, dels begravede mellem Leret, dels som hele Muslingbanker. Muslingbankerne finde vi til omkring 500 Fod. Saa meget lavere laa altsaa dengang Fjeldgrunden.

Og hvorledes er Ordenen i disse af Havet oplagede og omlagede Glacialmaterialer? Nederst der, hvor det ikke atter skylledes væk, Sand og Rullesten. Dette er Skursandet og Skurstenene. Her har vi det, der trykket af Isen, bevægedes over Fjeldet. Vil vi altsaa slutte af Blokke til Skuringens Retning, saa er det disse Blokke, vi maa undersøge. Men da de gjerne ere sønderknuste, mindre og ofte tilrundede, kalder man dem vel „Rullestene,“ uagtet dette egentlig er et urigtigt Navn, det skulde hedde Skurstene. De have ikke rullet, de have knust hverandre gjensidig, og indsatte i Isen som Diamanten i Gravstikken have de indstreget Furer og Striber i Fjeldet. Over Skursandet og Rullestensbankerne ligge de forskjellige Lerarter, først det kalkholdige Ler, Mergelleret, i de Egne, som var aabne for Gletschervand, der førte ituslidt Kalk og Ler med fra de siluriske Lag; dernæst Muslingler overalt hvor Høiden ikke er for stor eller Tilstrømningen af koldt ferskt Smeltevand var for voldsom; saa Tegller uden Muslinger, maaske netop fra en Tid, da Flommen fra Indlandet var paa det Høieste; saa Sand og Sandler øverst.

Enkelt liggende fremmede Stene findes hist og her i alle disse Lag; men især træffer man de erratiske Blokke liggende øverst strandede paa Bankerne. Alle Parter ere enige om, at disse Blokke nedbragtes paa Is.

Efter at Morænevoldene havde lagt sig tværs over Dalene, maatte under Afsmeltningen disse samme Volde opefter Dalene blive til Dæmninger for Indsøer. De svævende Dele, som Vandet førte med sig, maatte i disse rolige Bassiner komme til Bundfældning. Heraf Indlandsleret i Niveauer, der er over den marine Formation. Paa disse Søer kunde ligesom ogsaa ud fra Havbrynet Isflag drive omkring beladte med store og smaa Blokke, som saaledes blev erratiske. Ogsaa i selve Isen høit oppe i Indlandet kunde under Afsmeltningen store temporære Søer dannes, og Isflagenes „Drift“ paa dem kunde dog vel ogsaa ske i ganske anden Retning end den, hvori Indlandsisen selv bevægedes og skurede. Deraf altsaa er at forklare, hvorfor de erratiske Blokkes Flytning og Stribernes Strøg ikke paa ethvert Sted kan correspondere.

Hvorledes skulde vi ellers forklare disse Masser af Skursten, Sand- og Lergrus, liggende i Rækker hele Dale nedefter paa en eller begge Sider, undertiden midt i Dalen, til andre Tider engang umiskjendeligt tværs over Dalen. Var dette Deposita af Flommen? En Flom, som kunde fure og stribe baade haardt og blødt Fjeld, ja som man vil skal have givet hele store Fjeld Form med Stødside og Læside, en saadan utrolig vældig Strøm, den skulde ikke have feiet disse Masser med sig! Den skulde have ladet smaa Bjerge af løst Materiale ligge midtefter en Dal eller tværs over en Dal, kun med et smalt Gjennembrud paa den ene Side!

Der er forresten to Hovedgrunde mod Antagelsen af en saadan Flom; begge Grunde lige vægtige, men ligemeget upaaagtede af vore indenlandske Undersøgere.

Den ene Grund er den, at Alt maa have en Grund; men hvorfra skaffer man al den Masse Vand paa engang — her er ingen Grund. Var Norge et høitopragende Fastland? Strømmen maatte da, som Friktionsstriberne synes at vise, gaa fra Høiderne udad til alle Sider. Men vælter der da en Masse Vand ud fra Fjeldenes Tinder — et helt Hav? — Eller var Norge et under Havet neddyppet Land, som reiste sig, maaske stødvis og rystede Vandet af sig, som naar et stort Dyr stiger op af Vandet, og det flyder af i Strømme? Men disse Strømme, hvor mange de end var, hvor mange Stød man end tænker sig, de maatte dog alle være pludselige, forbigaaende, og de skulde have furet Fjeldene saa regelmæssigt efter Kompasstreg, var dertil Tid og Magt? Og strax efter og midt under disse afflydende Strømme flød dog Isflag omkring og transporterede Blokke, thi de store Blokke kunde dog ikke flyde paa Strømmen; for deres Vedkommende maa man ogsaa her have Isen. Friktionen, hedte det hos os (Keilhau. Scheerer. Hørbye. Rørdam), det er Strømmen. De erratiske Blokke, ja dem erkjendte man gjerne som transporterede ved Is.

Den anden Grund er denne: Vand striber ikke. Vand polerer, Vand udhuler; men strømmende Vand frembringer ikke Furer. Der kan ikke længer være Tvivl om, at de saakaldte Jættegryder, disse runde, ligesom dreiede Hul i den haarde Klippegrund, er frembragte ved Vandstyrt. Her har man det bedste Belæg for Sætningen Gutta cavat lapidem. I tilfældigt tørre Elveleier eller ved lave Vandstande ser man under Fossestup aldeles lignende Gryder. Vand huler dem ud, ved Hjælp maaske af Sten, som hvirvles om i dem. En Jættegryde er poleret, aldrig er den stribet.

Vand striber ikke. Den Sefstrømske Rullestensflom, „den petridilauniske Flod“ (af petridion, en liden Sten), hvor tyk man end vil gjøre den ved Tilsats af Sten, Sand, Grus, Ler, er dog en Vandflom; da den skal bevæge sig hurtigt (med Lynets Hurtighed, hedder det), bevæger den sig ved Vand; men Vand polerer, Vand striber ikke. Læg en Marmorplade ud i en Bæk, og lad Vandet strømme over den i en Levealder. Den vil kanske slides, glattes lidt, men det er Alt. Et Sandkorn kan, som sagt, fure den, men

da maa et Tryk til. De Stene, som have furet Overfladen af vore Fjelde, væltede ikke over dem løse i Vand; da kunde de ikke stribe. Det er netop ikke Rullesten, saaledes som det almindeligt hedder, men det er Skursten, de have skuret, ikke rullet; men for at kunne skure, maatte de være indsatte — i hvad Andet end Is?

Friktionsphænomenet i Norden har man foruden efter Gletschertheorien søgt at forklare fornemlig i to Retninger, enten efter Sefstrøms Rullestensflom, eller med Englænderen Lyell ved skurende Isflag.

I begge Tilfælde, enten vi gaa til den ene eller den anden af disse to Forklaringsmaader, uanseet selve Stribernes Retninger, strider det løse Terræns Udbredelse mod Forklaringen.

Tænke vi os en Strøm — hvor utænkelig den end er — som styrter ud til Siderne fra de høieste Fjelde, saa er det vist, at denne Strøm var ikke Vand alene, men Vand og Sten; derfor hed det Rullestensflom. Der maatte Sten til, Blokke, Grus og Sand. Vand alene kan ikke skure, men Vand med Rullesten, mente man. Man taler derfor foruden om Friktions-Strømmen ogsaa om Friktionsmaterialet. Dette Materiale kom jo fra Fjeldgrunden rundt omkring i Landet. Alle de skurede Fjelde maatte under Afskuringen levere, foruden større Sten, haardere Mineralpartikler, Quartskorn til Grus og Sand, ogsaa mer og mer Lersubstants. Thi ituslidt Lerskifer af al Slags, og ituslidt Mergelskifer og Kalksten giver Ler. Med Strømmen, som skurede, fulgte altsaa uhyre Masser af store Blokke, mindre Stene, Grus og Lerslam.

Man skulde altsaa vente at finde dette Friktionsmateriale vildt blandet, uordentligt om hinanden kastet. Hvis man maa antage flere Strømme, da i desto vildere Uorden. Vildt, fordi alle disse Theorier tale og lægge Vægt paa Styrken, Massen og Hurtigheden af Phænomenet — sidst Hørbye (Program pag. 33 og 36), hvor han, som allerede tidligere udsagt af Andre, taler om en Hurtighed, som ikke skulde lade Tyngden Tid til at virke o. d.

Men hvor er denne Uorden?

Tænke vi os derimod med Lyell en Skuring og dermed samtidig Blokketransport ved Isbjerge, og, efter Lyells egne Ord, Landet først neddyppet under Polarhavet, indtil kun opragende med de alleroverste Toppe, og saa opstigende, medens Isbergene stadig skurede, altsaa først de høiere Partier, siden de lavere eller, om Skuringen foregik under Nedsynkningen, først de lavere Partier og siden de høiere — da er igjen Lerterrænets Udbredelse iveien.

Thi hvorfor findes da ikke de marine Afleininger nogetsteds i dette engang helt neddyppede Land høiere end mellem 500 og 600 Fod over det nuværende Havspeil? Naar Alt havde været under Hav med seilende Isbjerge, maatte dog en arktisk Musling hist og her endnu være at finde i de høiere Niveauer, begravet i Ler eller beskyttet i en Huling

Man maatte altsaa tro, at Alt marint hvad der her var afsat atter blev borttransporteret ved de skurende Isfjelde.

Lyell forudsætter nemlig, først at Skandinavien var neddyppet under Havet, ialfald til omkring 4000 Fod (den Høide, til hvilken man har fundet Skuringsmærker, gaar som nævnt, længer), derpaa at Landet hævede sig langsomt, og nu virkede Isfjeld. (Vi forbigaa her, at Friktionsstribernes Retninger er for mange og for meget radierende udad fra Høiderne til at de skulde være indslebne ved svømmende Isfjeld). Under denne Neddypning, som ikke kan have været kort, under denne lange Tid altsaa — ved Slutningen af den tertiære Periode — maatte dog Afsætninger finde Sted. Isfjeldene skurede, hvad de høvlede af Fjeldet, maatte etsteds deponeres, Sand, Grus, Lerarter maatte dog et og andet Sted nedlægges i Sikkerhed, og med dem Muslinger. I Havet lever en Mængde Dyr, ogsaa i Polarhavet. Vi finde ogsaa ganske arktiske Arter i saadanne Deposita hos os, men aldrig over 600 Fod høit. Og dog skulde Havet staaet fast 6000 Fod høit. Alt dette, som sikkert maatte være deponeret, skulde altsaa Altsammen igjen være bortrevet ved de skurende Isfjelde, som uafladeligt førtes ud til Siderne af Havstrømme, medens Landet steg helt op, saaledes at Intet levnedes. Man kunde maaske tænke sig dette. Men derpaa sank atter Landet ned mindst en 600 Fod, idet Muslingleret afleiedes, og idet fremdeles Isflag med Blokke drev omkring; thi vi finde jo Blokke i Leretagerne: Hvorfor afreves og bortførtes ikke ogsaa dette Ler?

Endnu Et: Vi kjende ikke Fløtslag i Norge, ikke Trias, ikke Jura, ikke Kridt, heller ingen ældre tertiære Lag. Altsaa i hele denne Tid laa Sandet tørt. Saa sank det i den alleryngste tertiære Tid fast helt under Havet. Saa steg det atter under Lyell's Isflags-Tid helt op. Saa sank det atter mindst 600 Fod, for at Muslingler kunde afleies. Saa steg det atter 600 Fod; thi Muslingleret ligger nu paa det Tørre.

Vel er det saa, at Hævning og Sænkning spille stor Rolle i Geologien, ja man kan ikke engang foredrage Geologi uden at forudsætte dem, men dette bliver vel dog lidt for meget.

Samme Uleiligheder faar vi med vore Sefstrømske Flomtheorier, thi Sefstrømske blive de dog alle de, man hertillands har gaaet om med. Laa Skandinavien tør, da maa vi skaffe Vand og Sten pludseligt ud fra de høieste Tinder. Det gaar ikke vel an. Vi kan altsaa, om det var en Flom, ikke antage, at Landet laa tørt. Vi maa virkelig ty til, at Landet laa under Hav, og at det hævedes pludseligt eller stødvis, medens Masser af Vand og løsrevet Materiale rystedes af den brede Ryg — et sandt Uhyre, som steg af Havet — og disse Strømme furede Fjeldet. Dette klinger jo nok saa plausibelt.

Men da har vi atter det samme Spil med Niveauforandringer — og atter den samme Mangel af marine Levninger i større Høider. Ogsaa i dette Tilfælde maatte man altsaa antage, at Alt igjen var afrevet. Til samme Tid vil man, at denne Strøm skulde været

saa uhyre voldsom og lynsnar, at de største Blokke ikke engang fik Tid til at synke helt ned, men for hen øverst i Strømskorpen, saa de blev gjenliggende paa Pynter og Skrenter. Og dog skulde under denne hastigt forbigaaende Strøm aldeles intet tydeligt Mærke ligge igjen i en Krog, i en Fordybning, bag en beskyttende Fjeldkant — ikke en eneste Mynt fra den forudgangne Havbedækningens Periode paa noget Sted, 3000, 2000, blot 1000 Fod over det nuværende Havniveau!

Komme vi endnu urokkede gjennem alle disse Vanskeligheder, saa staar det tilbage, om nu denne samme Strøm med Lynets Hurtighed etc. har kastet Blokke over til Skotland og ned i Polen? Nei, hedder det, her virkede Is som Transportmiddel, disse Blokke blev vitterlig transporterede paa Isflag. Altsaa heller ikke Strømtheorien kan komme ganske væk fra Isen. Midt under Strømmen, hvis Material var Rullestensbankerne, Leret og Sandet, transporteredes allerede Blokke paa Isflag. Hvorledes skal vi kunne forene to saa forskjellige Ting — den uhyre voldsomme og vidunderlige Flom — og de roligt seilende Isflag, som strande og lægge sin Byrde sagte ned ganske yderligt paa Skrenterne — om ikke helt samtidige, saa dog umiddelbart efter hinanden.

Vi blive saaledes staaende foran de erratiske Blokke, de ere umulige for Strømtheorien. Men hvorledes er da deres Optræden i det Hele at forklare?

Der er to Maader, hvorpaa store Blokke kan føres frem ved Is, fast urørte, saa at de komme til at ligge, hvor de ikke hørte hjemme. Enten ved Gletscher-Is, der bevæger sig nedefter Dalene eller Heldningen i det Store. Eller ved Isbjerge og mindre Isflag som drive med Strømme i Hav eller paa Indsø.

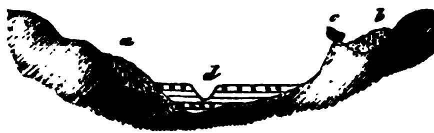
I det ene Tilfælde er Blokken engang blevet placeret paa den sagte fremadskridende Is, den slæbes frem med Isen, og kan komme til at blive liggende igjen f. Ex. paa en fremspringende Fjeldkant ganske yderligt. Efter Gletscherens senere Afsmeltning ligger Blokken der fremdeles og forbauser ved sin fremmede Natur, ved sin Plads o. s. v.



Gjennemsnit af en med Gletscher fyldt Dal.

a. og b) Sidemoræner.

c) Blokke, som transporteres paa Gletscherens Overflade, og hvoraf den ene vil blive liggende, om Gletscheren afsmeltes lidt, paa den fremspringende Fjeldkant.



Gjennemsnit af samme Dal senere.

a. og b) De tilbageblevne Sidemoræner.

c) Den gjenliggende Blok.

d) Sand, Grus og Rullesten afsat af Vand i den gjennemstrømmede Dal.

I det andet Tilfælde kommer Blokken til at ligge der, hvor Isbjerget strandede og smeltede, altsaa paa fremspringende Pynter, paa Toppen af Rullestensbankerne f. Ex. — eller der, hvor Stenen smeltede igjennem eller vippede ud, altsaa etsteds i Dybet.



Fjeldgrund med Glacialbanke, bedækket af Hav med seilende og transporterende Isflag.

a) Rullestensbanken

b) Store og smaa seilende Isflag, hvoraf nogle føres med Strøm ned mod Banken, hvorpaa de strande og aflæsse deres Byrde.



Samme Fjeldgrund med Glacialbanken og de transporterede Blokke senere.

a) Rullestensbanken.

b) De paa Banken strandede Blokke.

c) Det under det forrige Havdække afleiede Ler o. s. v. med enkelte Blokke hist og her.

Disse 2 Gjennemsnit kan godt være fra en af vore Dale og en af vore Lerplateauer. De vise ganske de samme Forholde. Landisen kan ogsaa lægge ganske urørte Blokke yderligt paa Toppe og Skrenter, medens den derhos fører et uhyre Material med sig af Blokke, Sand og Lergrus, foran sig som Endemoræne, langs Siderne som Sidemoræne o. s. v.

Findes altsaa store og smaa fremmede Blokke omstrøede paa vore Fjelde, da er dette ikke Bevis for en gammel Havbedækning helt op til den Høide. Med en gammel Havbedækning følger andre Ting, hvoraf vi ikke ser et eneste Spor over den relativ til Blokkenes Forekomst ringe Høide af 600 Fod — Afleininger af Ler og Sand i alle Blandinger, Søskjæl hele og itubrukne, Skjælbanker antydende gamle Littoralegne o. s. v.

Man vil indvende: Fremmede Blokke findes omstrøede, strandede efter alt Øiesyn, paa de ubegribeligste Steder.

Jeg svarer hertil: Efter Glacialbedækningen fulgte en Afsmeltning. Store Indsøer mellem Ismarkerne maatte derunder for en Tid existere. Paa disse Søer drev løsrevne Isflag om, disse kunde lægge sin Ladning hist og her, baade paa Heldninger og Toppe. Et Havdække indtil de samme Høider kan man som udviklet ikke antage.

Norge laa altsaa tørt, var ikke under Havet, var maaske gjennem hele Rækken af de midlere og nyere geologiske Epoker aldrig under Havet. Derfor har vi ingen Kulformation, ingen permisk, ingen Jura, intet Kridt. Vor Metal- og Sten-Rigdom ligger kun i de alleræld ste og i de ældre palæozoiske Formationer. Vor løsere Jordbund er tilberedt under Glaciationen. Mod Slutningen af Tertiærtiden var Norge glacieret, og Fjeldoverfladen blev af Glacialdækket skuret. I et bestemt Tidsafsnit i denne Periode laa Landet circa 600 Fod lavere end nu. Mergeller og Muslingler afleiedes ovenpaa den skurede Overflade. Landet steg atter, maaske i et Par Sæt, disse 600 Fod. Maaske er det endnu stigende.

Denne Forklaring er lettere og naturligere. Den behøver ikke at være den eneste sande. For Tiden turde den imidlertid være fyldestgjørende.

OM

GLACIAL-FORMATIONEN

I

DEN SYDLIGE DEL AF CHRISTIANIA STIFT

MED ET KART

AF

THEODOR KJERULF.

Det i den sydlige Del af Christiania Stift udbredte løse Terræn af Grus- og Blokke-Masser, forskjellige Lerarter og Sandlag, fortjener Navn af Glacial-Formationen, dels ved de ældste af de i den forekommende fossile Muslinger, som ere arktiske Species, dels ved hele den fra de høiere Egne transporterede Formations Sammenhæng med Friktionsphænomenet (ↄ: Skuringsstriberne) og de erratiske Blokke, hvilke ikke kunne finde nogen tilfredsstillende Forklaring uden ved Antagelsen af et stort Glacialdække over Norden som første Aarsag.

I den kortfattede Beskrivelse over denne Formation fra Glacialtiden, som har tilberedt vort Lands vigtigste Agerbund, har jeg for Oversigtens Skyld delt Betragtningen i følgende Afsnit.

1) Terrænet i Romeriget, fra Mjøsen til Øiern.
2) — i Christianiadalen.
3) — østligt for Christianiafjorden, fra Øiern til Iddefjorden.
4) — vestligt langs Christianiafjorden med Laugendalen og Skiensegnen.
5) — paa Ringeriget, Modum, Eker, i Lierdalen.

Hertil kommer en indledende Sammenstilling af de almindelige Forhold.

Da Midler til Istandbringelse af et geologisk Kart over Norge vare bevilgede, paabegyndte jeg Undersøgelsen i dette Terræn i Juni Maaned 1858 med Ledsagelse af nogle yngre mineralogiske Studerende i Egnen om Øiern og derpaa nedad Glommens Dalføre. Det kalkholdige Ler, vort Mergeller, som i Mangel af rigere Mergel hos os bliver vigtigt for Landmanden, blev under denne Undersøgelse strax paavist ved Øiern, i Enebak, Trøgstad og Askim. Arbeidet maatte imidlertid en Tid af forskjellige Aarsager blive liggende. Henimod Høsten fortsatte jeg paa faa Dage nær alene denne Undersøgelse ved at opgaa Romeriget. Mergellerets Udbredelse her i det Store blev derunder paavist for første Gang.

Nogle foreløbige Oplysninger om Laugendalens Terræn erholdtes i samme Aar ved Undersøgelser, der efter Anvisning udførtes af tvende Hrr Studerende. Ligeledes blev Lier og Drammensdalen foreløbig bereist af mig, og Hr. Gulliksen udførte senere efter Anvisning det her videre nødvendige Arbeide.

Efter en Anvisning, som udstrakte sig til de vigtigste Steder, der af mig i Løbet af 1858, 59 Aars Undersøgelser vare besøgte, fortsatte dernæst Hr. Gulliksen Arbeidet i Strækningen østligt og vestligt for Christianiafjorden, samt deltog med mig i at opgaa vedkommende Terræn paa Ringeriget.

En Del af de faa Bemærkninger om Skiensegnens herhenhørende Terræn, som her ere optagne i Sammenhæng med Terrænet i Christiania Stift, hidrøre dels fra ældre Optegnelser, dels fra den Del af Undersøgelsen i 1858, som ledede af Hr. Tellef Dahll.

Herved var Materialet samlet til det Oversigtskart over Glacialformationen i den sydlige Del af Christiania Stift, som følger denne kortfattede Beskrivelse.

Af Kartets Situation har jeg kun løseligt skizzeret den nærmest opstaaende Fjeldrand, der begrændser de større Plateauer eller videre Dale. Hvad der ligger indenfor den saaledes angivne Rand, som kun er Fjeldrand, ikke noget bestemt Niveau, er selv for største Delen Fjeld, paa de mange fyldte, mindre Fordybninger nær, som her ikke kunde medtages.

Høiderne i disse opstaaende Fjeldstykker, der afgrændse eller omgive det løse Terræn i den sydlige Del af Christiania-Stift, ere som bekjendt ikke betydelige.

De laveste Høider forekomme i Smaalehnene og Grevskaberne, især sydligst og nærmest Fjorden. Det bedækkede Terræn indtager her for største Delen Niveauer under 400 Fod, og Fjeldet stikker sjelden op over 500 til 800 Fod.

Enkelte forholdsvis mere opragende Punkter ere Linnekleppen til 1020 og Vettakollen i Laurdal til 1500 Fod.

I Agershus Amt ligger Christianiadalens bedækkede Terræn mest under og omkring 400 Fod. I Nord er det afgrændset af høiere opstikkende Fjeld, hvis Middelniveau er mellem 1000 og 1500 Fod.

I Romeriget derimod ligger det bedækkede Terræn mest over 400 Fod, ja indtil 600 Fod. De høiest opragende Punkter af Plateauerne ere imidlertid altid Bankerne. Fjeldet opstikker i NV. og Nord med betydelige Høider om Hurdalen og med Skreibergene til over 2000 Fod.

I Budskerud ligger atter det bedækkede Terræn mest lavt og under 400 Fod, kun i den øvre Del af Ringerigets fyldte Bassin høiere. Rundt om naar det omgivende Fjeld ogsaa her betydeligere Høider, hvoraf opragende Punkter som Gyrihougen (over 2000), og Villingstad-Aasen i Røken (1120) kunne nævnes.

Særskilt er paa Kartet angivet det marine Lerfeldts Udbredelse ved de deri forekommende Etager af Mergeller, Muslingler, Tegller og Sandler. Paa et Kart i liden Maalestok som det foreliggende, hvor flere Etager forekomme liggende over hverandre, kan Udbredelsen af de dybere liggende Etager kun angives langs de naturlige Indsnit, som er Elvenes Løb. Naar altsaa f. Ex. sydligst i Smaalehnene Muslingler er betegnet langs Elvene, eller som paa Romeriget Mergeller ligeledes langs Elvene, saa betyder dette, at paa først nævnte Strækning Muslingleret og paa sidstnævnte Mergeller forekommer i et bestemt Dyb under det løse Terræns Overflade, navnlig i alle de mangfoldige Indskjæringer, som gaa saa dybt ned som de ganske faa paa Kartet angivne Elves Leier.

I Kartets nordligste Del møder overalt Indlandsleret alene eller ledsaget af Flomsandet. Her er ikke Muslingler angivet i Elvenes Indskjæringer, fordi det i Virkeligheden ikke er fundet. Det marine Lerfeldt angives altsaa ved Mergeller og Muslingler og udbreder sig ikke saa langt op.

Mjøsens, Randsfjords, Sperillens, Krøderens, Sonerens Basiner med deres for Enden liggende Sand-Terrasser angive her i Almindelighed Trin i Dalene, ovenfor hvilke det ægte marine Lerfeldt ikke findes.

Særskilt er derhos paa Kartet angivet Glacialbankernes Beliggenhed og synlige Udstrækning samt det lagede Sands, Flomsandets Udbredelse, derhos endelig nogle af de i Dagen liggende marine- eller Ferskvands Skjælmasser, hvis Anvendelse som saakaldet „Skjælmergel“ paa flere Steder er af Landmændene forsøgt.

Almindelige Forhold.

Den hele Glacial-Formation kan deles i en ældre og en yngre Gruppe, hvoraf kun den ældre er den egentlige glaciale, men da Materialet til den yngre Gruppes Led ogsaa oprindelig var glacialt, og begge Grupper hænge paa det Nøieste sammen, kan Navnet Glacialformation dog for Kortheds Skyld beholdes for det Hele.

Den ældre Gruppe, den egentlige glaciale, bestaar af Glacialbankerne, Glacialgrus og Glacialsand, Mergeller, de glaciale ældre Skjælbanker.

Den yngre Gruppe den post-glaciale bestaar af Muslingler og muslingførende Sandlag, de yngre (postglaciale) Skjælmasser, Tegller og Indlandsler, Sandler og Flomsand.

Hertil kommer som tredie Gruppe de endnu yngre Alluvioner og dertil sig sluttende Dannelser som Laugendalens og Storelvens Alluvioner, Øierens Delta, Rosentorven, og i Dalene Side-Elvenes Grus- og Sandlag.

Glacialbankernes Material er Sand, blandet med Ler eller med Grus (Aur), Blokke og saakaldte Rullesten, det er Skursten. Stykker af de forskjelligste Bergarter ligge her sammen. Pladsen for disse Sand-, Grus eller Blokke-Ophobninger er altid umiddelbart paa selve den skurede Fjeldoverflade. Dette Materiale er almindelig udbredt, da Glacialdækket var almindeligt. Opefter alle Dale over et Niveau af 6—700 Fod er dette det

oprindeligt eneraadende. Som tydelige Banker, heinende sig over de tilstødende Ler- og Sandsletter, er det i de lavere Egne udbredt i Ra'erne og i andre mere enkeltvis liggende Masser.

Som Maximum af Høide i de lavere Egne kan man tage Banken ved Mysen imellem Trøgstad og Edsberg 680 Fod. Den skjulte indre Banke paa Romerigets Sand-Plateau naar til circa 700, den ligeledes skjulte indre Banke paa Eggemoens Sandplatean i Ringeriget til circa 600 Fod.

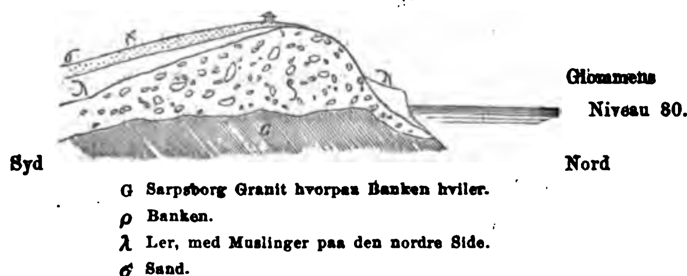
Disse Banker i de lavere Egne rage enten mærkeligt op med langstrakt Ryg over lavere liggende Ler- og Sandsletter, eller de skjule sig i det Indre af høitliggende Sandplateauer, hvor man kun aner deres Form og Udstrækning af Smaavandes Beliggenhed i deres Udkanter eller Elves og Bækkes buede Løb omkring dem og ikke gjennem dem.

Opad Dalene og paa Fjeldsletterne ligge derimod Banker i alle Niveauer indtil saare betydelige Høider, snart som store Grushobe langs Dalsiderne, snart som formelige Dæmninger tværs imod de rindende Vandes Løb.

Jeg antager alle disse Masser for oprindelig sande Moræner.

Det træffer sjelden, at disse Masser ere saaledes gjennemskaarne, at deres indre Bygning ligger helt tilskue. Alt hvad jeg dog har seet leder til den Regel, at de ere uordentligt sammenhobede, Aur med Sand, Ler, smaa og store Sten om hinanden, uden Lagning.

Prof. Keilhau har fra 1834 meddelt følgende Profil af Banken ved Glæng ved Sarpen.



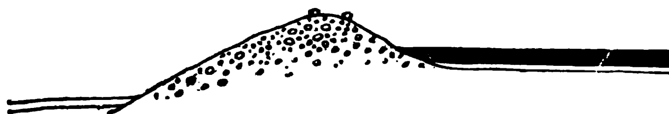
G Sarpsborg Granit hvorpaa Banken hviler.
ρ Banken.
λ Ler, med Muslinger paa den nordre Side.
σ Sand.

Niveauet af Glommen ved Glæng er 80 Fod, Bankens Høide 100 Fod derover. Høit oppe paa Bankens Side mod S. V. blev ved Brøndgravning gjennemsunket 10 Fod dyb Sand uden Blokke (ved x). Blokke udgjør den største Del af Materialet i selve Banken.

Af den Banke, der ligger omtrent ½ Mil O. N. O. for Christiania, og især hæver sig tydelig som en Dæmning tværs over Dalen ved Stubberud, hidsættes her tre Profiler*) fra forskjellellige Steder. Det første er et

*) Pylyteknisk Tidsskrift. Christiania 1858 No. 22.

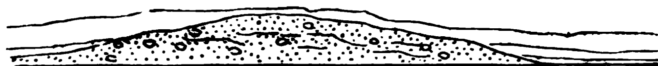
Gjennemsnit i Nærheden af Stubberud.



Tilhøire ligger Stubberud Myr, hvis Underlag er Ler, tilvenstre i et lavere Niveau Tegller og Muslingler; i Midten den ulagede Banke indtil 100 Fod derover.

Det næste Profil af Banken er taget ved en

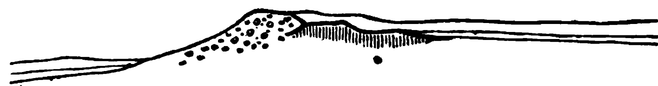
Gjennemskjæring ved Jernbanelinien.



Banken selv er her ganske lav, men dens Forhold og indre Bygning kommer tydelig tilsyne. Paa Siderne slutte sig Leretagerne op til Banken.

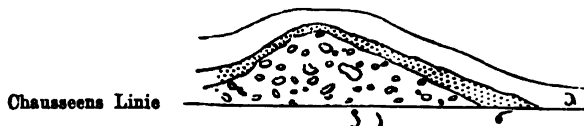
Det tredie Profil er fra Bankens Fortsættelse

ved Linderud.



Her sees en ubetydelig Sammenhobning af Blokke og Aur at hvile paa Fjeldet, tilvenstre slutte sig Leretagerne op.

Ved Chausseen fra Sandvigen, Vest for Christiania, til Fjulerud saaes under den Høide, hvorpaa Tanum Kirke staar, mellem Gaardene Langelaar og Kirkerud et Sandtag, hvorved en skjult Banke af mindre Dimensioner var kommen tilskue.



ρ er Banken, 16—18 Fod høi.
σ Sand i tynde Lag.
λ Ler.

Ogsaa her viste sig den egentlige indre Banke fuldkommen ulaget, bestaaende af Sand- og Ler-Grus med enkelte iliggende svære Blokke af haard forandret Mergel-Skifer, af Sandsten og Porphyr, saaledes som de Berglag, der anstaa ½ Mil nordenfor i Randen af den halvkredsformige Dal. Kun øverst i Randen af Banken var den omgivet med tynde Lag af fin Sand; og derover laa Dalens sædvanlige Ler.

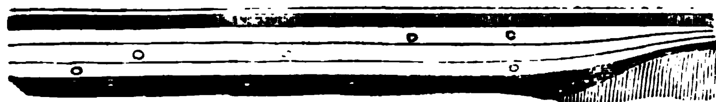
Af saadanne Profiler fremgaar paa det Tydeligste Aldersprioriteten foruden deres ulagede Bygning. De ligge forvirret sammenhobede, underst paa selve Fjeldet, og ere saaledes de første af alle her ombandlede Dannelser.

Foruden disse større Masser, som kunde fortjene Navn af Banker, findes ogsaa, og navnlig oftest ganske skjult liggende, eller sluttende sig til Fjeldkanterne o. s. v. mindre Aur- og Blokke-Ansamlinger, af lignende Oprindelse som Bankerne, men mindre iøinefaldende og tydelige. Dette er Glacialgruset.

Endelig findes ogsaa, hvilende nederst paa det skurede Fjeld eller vexlende i tynde Lag utallige Gange med ligesaa tynde Lag eller Skiver af Mergelleret, fin Sand, mest rødlig og brun. Dette tilhører ogsaa de første og ældste Nedlag og er Glacialsandet.

Af Profilerne af Lerterrænet ved Brynd nær Jernbanelinien og fra Teglgruberne ved øvre Foss, sees Glacialsandets Plads nederst over det skurede Fjeld tydeligt.

Teglgruben ved Øvre Foss.



Paa det skurede Fjeld hviler underst indtil 25 Fod over Elven Glacialsand med tynde Skiver af Mergeller, derpaa 20 Fod Muslingler i tre tykke Bænke, øverst Tegller. Mellem det skurede Fjeld tilhøire og Sandet fandtes ved Udgravningen en liden Samling af større Stene. Ogsaa hist og her i selve Lerlagene findes saadanne.

Lerterrænet ved Brynd.



Underst indtil 20 Fod ligger ogsaa her Skursandet med Skiver af sandblandet Mergeller, derover Muslingler, øverst et noget sandblandet Ler. Det Hele indtil 80 Fod over Elven.

Mergellerets Materiale er ituslidte siluriske Kalkstene, Mergler og Lerskifere. Det blev høist sandsynligt afsat af de fra Indlandsisen udflydede lerede Strømme, overalt hvor den fornødne Ro for Bundfældningen var tilstede, i Form af Lerslam. Dette Ler er, friskt udtaget, gjerne seigt, ofte flydende ved den Mængde Vand, det har indtaget. Farven er blaalig, sjeldnere brunlig. Spor af Lagning eller Skivning i Leret sees oftere. Kalkgehalten er tilstede som en fin jævn Blanding, sædvanlig un omkring 2 pCt. Ved at henligge

i Luften sønderfalder Mergeller mer og mindre, bager sig ved Regn igjen sammen. Hestehoven (Tussilago) i tætte Klynger er en fast ubedragelig Ledsager af Mergeller i Lerfaldene.

Ofte findes tilrundede, næsten som ved Kunst afdreiede Knoller og Kugler (Marlekor, Näckebrød, Imatrastene cfr Axel Erdmanns Vägledning til Bergarternes Kännedom, Stockholm 1855 pag. 18) i Mergelleret. Man har anseet saadanne som „Concretioner“ af rigere og haard Mergel. Jeg anser dem ligetil for afdreiede Kalksten- eller Mergel-Stykker fra de siluriske Lag. Jeg har nemlig ved Vormen, hvor de ere meget hyppige, fundet foruden de almindelige helt igjennem ligesom halv opløste og fugtige Knoller, som gaar for „Mergelconcretioner,“ ogsaa afdreiede Knoller af aldeles samme paafaldende Former, men i det Indre bestaaende af endnu ganske frisk og kjendelig blaa silurisk Kalksten, graa blandet Kalksten eller Mergel o. s. v. De dreiede Former maa være tilblevne ved Gnidning og under Omhvirvling i Istiden. De findes med Mergelleret og ere et Kjendetegn for Mergelleret, ikke fordi de ere „Concretioner,“ opstaaede ved Concentration af kalkrigere Dele i Mergelleret selv — en Proces, som vi, hvor vidt Begrebet Concretion end kan udspændes, her slet ikke kunne forstaa — men fordi de fulgte med Mergelleret fra den samme Kilde, hvorfra det selv kom, nemlig fra de siluriske Kalk- og Mergel-Lag, hvorpaa Isen arbeidede, skurende, slidende, knusende, dreiende.

I Mergelleret ligge ofte yderst tynde og smaa, i Solen blinkende, lyse Glimmerskjæl. For dem, der anse dette for itumalet Glimmer af de ældre Bergarter og ikke for ny Glimmer, dannet paa Stedet, er heri tydeligt Bevis paa den Ro og den Tid, som var fornøden for Mergellerets Bundfældning. Disse yderst fine Glimmerskjæl maatte i lang Tid kunne holde sig svævende. I stærk Strøm vilde det ikke kunne ske, at de kom til Bundfældning. Oppe i Indlandet i de rivende Gletscherstrømme selv kunde Slammet endnu ikke synke, først hvor de udmundede i Havet, kunde det lerede Vand, som endnu bevægede sig men i sagtere Strømninger, rense sig ved Bundfældning.

Kartet viser, at Mergelleret findes konstant kun i de Egne, som ligge i en vis passende Afstand søndenfor eller nedenfor siluriske kalkrige Egne og derhos aabne mod disse sidste. Saadanne siluriske kalkrige Egne findes ved Mjøsen paa begge Sider og ved Randsfjord paa østre Side. Derfor optræder Mergelleret søndenfor Mjøsen paa Romeriget og ved Øieren helt ned til Edsberg og Rakkestad, søndenfor Randsfjord derimod i Lierdalen og paa et Strøg i Grevskaberne.

Søndenfor Ra'erne i Smaalehnene og Grevskaberne er Mergelleret ikke fundet.

Som Maximum af Høide for Mergelleret kan sættes 450 Fod, som er det omtrentlige Niveau, hvortil det stiger ved Vormen i Nærheden af Eidsvoldbakken.

Over Mergelleret ligge de øvrige Lerarter ofte afvigende. Mergelleret stiger ikke til samme Høide overalt langs Elvenes og Bækkenes Indskjæringer, medens derimod de

yngre Ler- og Sandlag ofte med største Regelmæssighed strække sig hen i horizontal Retning. Saadanne indbyrdes Leiningsforholde er, tilligemed Mergelleret's Plads, som er underst paa det skurede Fjeld, kun skilt derfra undertiden ved Glacialgrus og Glacialsand, Bevis for dets Aldersprioritet.

I Profilerne fra Brynd og øvre Foss har man klare Gjennemsnit, som vise, hvorledes Mergeller i tynde Skivelag kan vexle i det Uendelige med tyndere og tykkere Lag af Glacialsandet.

Almindeligst er det ingen Muslinger at finde i Mergelleret. I det kolde Smeltevand, som var ferskt, ligger jo heller ikke Betingelsen for de marine Muslingers Existence. Ved Blanding mellem Smeltevandet og Havvandet maatte det dog blive muligt for den arktiske Fauna at trænge sig frem. De faa Muslinger, som jeg har fundet i Mergeller eller dermed vexlende Glacialsand, og som jeg har overgivet til Hr. Prof. Sars's Bestemmelse, ere i Virkeligheden arktiske Species eller bære ialfald ved sin Størrelse o. d. et arktisk Præg.

Saavel ved Muslingernes Natur som ved Forekomsten indtil fast de samme Høider over Havet slutte sig de ældste Skjælbanker til Mergelleret. Disse Skjælmasser ere løse Hobe af hele og itubrukne Muslingskal dels fast uden anden Tilsætning, dels sammen med fin Sand og sandblandet Ler. Sande Littoralbanker.

Der findes saadanne Skjæl-Deposita i forskjellige Niveauer. De kunne med Bestemthed adskilles i ældre og yngre. Til de ældre, de egentlige glaciale høre de høiere Niveauer, til de yngre postglaciale høre de lavere.

Følgende billedlige Fremstilling vil tjene til at gjøre disse Forhold indlysende:



Lad, over den gamle Fjeldgrund, C D være det gamle indtil 600 Fod høiere Havniveau.

Det er tydeligt, at hvis der i denne Tid i dette Hav har existeret en arktisk Fauna, saa maa denne findes deponeret dels 1) i de dybere liggende Lag, det er i de, som først afleiedes, altsaa i de ældste; dels 2) i de høiest liggende af Skjælbankerne; thi enhver littoral Skjælbanke har sit Minimum og Maximum af Høide under Havspeilet, og de ældste var altsaa de nu høieste.

I det foreliggende Tilfælde med Havniveauet C D, vil Laget 1 afsættes og Littoralskjælbankerne I ophobes.

Synker derefter Havniveauet til det lavere Niveau E F, saa ville Lagene 2 afsættes over 1, og Littoralskjælbanken II ophobes, ved et Niveau lavere end den nu tørt liggende I.

I dette Profil kan 1 og I, i Almindelighed betegne den glaciale marine Gruppe, 2 og II i Almindelighed den postglaciale marine Gruppe.

Da nu i de hidtil bekjendteste Skjælmasser tydeligt to Niveauer ere udpegede, det ene fra 50—150 Fod o. H., det andet fra 400—470, saa skulde man ogsaa vente at finde nogen Forskjel mellem de fundne Muslinger fra disse Findesteder. Universitetets Samlinger ere i denne Hensigt reviderede af Hr. Prof. Sars, og den zoologiske Undersøgelse bekræfter den allerede af geologiske Grunde nødvendige Adskillelse i ældre, høiere liggende, mere arktiske, og yngre, postglaciale, lavere liggende, almindelige Skjælmasser.

Høiere glaciale		Lavere postglaciale	
ved Sververud	400	ved Høvig	100—150
- n. og s. Killebo	400—440	- Heistad	150—200
- Damholt	400	- Ravnsborg	50
- Colbjørnsvig	400	- Aafos	100
- Kilesøen	380	- Løveidet	120
- Skjældalen	470	- Ommedals Strand	100
- Hellesaaen	450	- Alunværket	50 (?)
- Skullerud	450		
- Bjørum	460		

Muslinglerets Materiale maa ligesom Mergelleret oprindelig være de itueslidte siluriske Lag, navnlig Lerskiferne. Det er friskt udtaget oftest blaagraat mindre tyndflydende og seigt end Mergelleret. Det er afsat under Saltvand og indeholder meget ofte vel conserverede Muslinger af samme Arter, som de, der endnu leve ved vore Kyster. Dets Plads er over Mergelleret og det dermed paa enkelte Steder vexlende Glacialsand; men det gaar desuagtet ikke saa høit som disse. Som Maximum af Høide kan man sætte Muslingleret ved Strømmen over Øierens Niveau, omkring 350 Fod. Sædvanlig findes det dog ikke høiere end 250 til 270 Fod.

Muslingleret er undertiden kalkblandet, men ikke jævnt. Paa Muslingleret ere mange Teglværker anlagte.

Tegllleret i de marine Strækninger er fuldkommen identisk med Indlandsleret i de höiere Niveauer. Kun forekommer i de lavere (marine) Egne Teglleret i renere og tykkere Bænke. Det er snart blaat, snart brunt, undertiden med begge Farver i Klumper og Striber om hinanden. Ingen Muslinger er fundet i Teglleret.

Tegller og Indlandsler forekommer i alle Høider opefter Dalene afsat i de gamle Bassiner. Jo længer man kommer ind i de qvartsrige Formationer i den centrale Del af Christiania Stift, desto sjeldnere bliver det, og dermed Materialet til Teglsten.

Over den gamle marine Grændse er det derhos meget ofte sandblandet ved mellemkommende tynde og tykke Lag af fin Sand.

Da dette Ler selv i de lavere Niveauer er uden Muslinger, maa man antage, at det er afsat af flommende Ferskvand. Dets Plads er over Muslingleret.

Sandler og laget Sand, Flomsandet, erstatte hverandre gjensidig. Det første er sædvanligt lystgraat farvet, mere eller mindre tydeligt opblandet med fint Sand, hvorved det mister Plasticitet og den Egenskab i tør Tilstand at hænge ved Tungen. Overgangen fra sandlendt Ler til lerblandet Sand er undertiden umærkelig. Sandet er brunt eller graat, vexler i grovere og finere Lag, hist og her med hele Lag af Rullesten, især øverst.

Kartet viser Sammenhængen mellem de oprindelige Banker og det herfra udbredte Sandler og Flomsand. Ofte ligger Sandet nærmest Bankerne og Sandleret fjernere fra dem. Materialet er de gamle glaciale Grus- og Sandmasser. Fra dem skylledes navnlig de finere og lettere bevægelige Sandpartikler vidt ud. Derfor se vi Sandplateauer udbredte om Glacialbankerne i de lavere Niveauer. Da Udbredelsen af Sandlagene især er syd for Bankerne, er det rimeligt, at ogsaa dette foregik ved flommende Ferskvand fra Indlandet.

Ingen Muslinger ere fundne i dette Sandler og Flomsand. Deres Plads er øverst over de nævnte Lerarter. Den Høide, hvortil disse Lag stige, retter sig i de lavere Niveauer tydeligt efter de nærmest liggende Bankers oprindelige Høider, saaledes gaar Sandplateauet i nordre Romeriget til 580—600 Fod, i Eggemoen og ved Braaten paa Ringeriget til 520 og 500 Fod, i det høiere Plateau i Edsberg og Askim til 400 og 500 Fod. Opefter Dalene derimod ere de samme Lag udbredte i alle Høider, hvortil Dalbundene og Bassinerne stige.

Hosstaaende Profil viser disse omtalte Etager, saaledes som de meget ofte findes regelmæssig over hverandre.



Underst Mergeller, derover Muslingler, derover Tegller, øverst enten Sand eller sandlendt Ler — Altsammen udskaaret og blottet ved en Dal, dog saaledes at paa selve Dalsiderne ofte ikke Ordenen sees paa Grund af det overstyrtede eller udgledne sammenblandede Jordsmon.

Mellem Mergellerets Afsætning og Muslinglerets laa efter al Sandsynlighed Glaciationens Tilbagegang eller Indlandsisens Afsmeltning; thi den bestemtere arktiske Karakter af de fossile Muslinger forsvinder i Muslingleret. Herpaa grunder sig Inddelingen i den glaciale og den post-glaciale Gruppe.

Efter Muslinglerets Afsætning derimod, som endnu var en regulær marin Dannelse under en fuldkommen rolig og jævn Tingenes Gang, maa en Flomtid have fulgt, hvori de mange Dæmninger foran Bassinerne opefter Dalene gjennembrødes, og Indlandets Ler, Sand, Grus og Rullesten skylledes længer og længer ned. Den paafaldende Mangel af fossile Muslinger i Tegller, Sandler og Flomsand tilligemed Teglerets og Indlandslerets fuldkomne identiske Beskaffenhed samt de lagede Sandplateauers Udbredelse omkring oprindelige Banker — Alt dette er Hovedstøtterne for Antagelsen af en saadan Flomtid.

Endelig kommer den tredie og yngste Gruppe med sine Alluvioner, Torvlag og øvrige Ferskvandsdannelser.

Det bedste og største Exempel paa Alluvioner er Øierens Delta ved Søens nordlige Ende. Her udmunde 3 Elve, Glommen, Nitelven og Lerelven, og et Stykke ovenfor har Glommen optaget Rom-Aaen og endnu høiere oppe Vormen. Hver af disse Elve bringe aarligt Materiale med sig, hvilket de have afrevet af det Terræn, hvorigjennem de strømme. Naar de strømmende Vande komme ud i Øierens Bassin, faa de Ro til i den nordre Ende at deponere hvad de have medbragt. Saadanne Bassiner ere at betragte som Bundfældnings-Kar. Elven kommer grumset og mudret ind og løber klar ud.

I de almindelige Flomtider kom mere Vand ind i Øiern end der i samme Tid kunde faa Udvei gjennem Afløbet i den søndre Ende. Øierns Niveau steg derfor og med det udbredte Søen sig en hel Mil længer mod Nord end ved almindelig Vandstand. Under dette høiere Niveau udskylledes og jævnedes videre hvad hver Elv havde bragt med sig.

Jordsmonet i Øierens Delta er blandet ved alle de forskjellige Lag, som Glommen med Vormen og Rom-Aa, Nitelven og Lerelven gjennemskjære, saaledes Glommen gjennem Sand og Indlandsler, Vormen, Romaa og Lerelven gjennem Sand, Tegller, Mergeller, Nitelven gjennem Sandler, Muslingler. Resultatet er et noget kalkholdigt frugtbart fint Slam, som afsættes jævnt til alle Tider, og nedskyllet Sand, som mest kommer i Flomtider.

Et andet Slags Alluvioner ere de, som store og smaa Elve danne, idet de Tid efter anden forandre sit Løb, tage nye Slyngninger, undergrave og vælte Lagene i de oprindelige Bredder. Derved fremkommer ligeledes et blandet Terræn, hvori al oprindelig Orden er forsvunden. Saadant Terræn haves langs Laugen og Storelven paa flere Steder.

Videre høre Torv og Myrjord herhen. De ere yngste Dannelser, hvilende over et af de nævnte ældre Led.

Ferskvandsskjæl i mægtige Deposita under Myrjord er endelig ogsaa en af disse sidste, til Nutiden, den historiske eller forhistoriske Tid hørende Dannelser.

Disse sidste Masser af Ferskvandsskjæl, den indlandske Skjælmergel, fortjene en nærmere Beskrivelse, da de hidtil ere altfor lidet agtede.

De ligge ved smaa Indsøer eller Kjern eller i Myr, og bestaa af hele Lag af smaa og store Ferskvandsskjæl, sædvanligt i ganske opsmulret Tilstand, saaledes at det faar Lighed med hele Bænke af Murgrus og Kalk.

Tydeligst udprægede har jeg seet dem i Hadeland ved de mange Kjern omkring Sølvsbjerg. Saaledes i hele Bunden af Skjerstad Kjern, strax S. V. for Sølvsberg, og derfra længer ud under Myrjorden. Her saavelsom i nogle nordenfor liggende Kjern, overhovedet under Myrene og ved Kjernene omkring Sølvsberg, er et flere Fod dybt Lag, graalighvidt, i opsmulret Tilstand. Ved nöiere Besigtigelse erkjender man dog strax hele Skaller af Paludiner, Lymnæer og Helices etc.

Denne Snekkemasse løser sig, udbredt i Luften let op til Melkalk. Den ligger under Rosentorven og mellem begge kommer undertiden lidt Ler. Anvendelsen til Forbedring af Jordsmon, til Opdyrkning af Myr o. s. v. maa svare fortræffelig Rente; men den er saavidt vides ikke her nogetsteds forsøgt.

Adjunkt i Chemi, P. Waage har analyseret en Prøve fra Skjerstad og fundet, efterat den var tørret ved en Temp. af 100° C., at Skjælmergelen bestod af

Iblandet Ler og Sand (uopløseligt i Saltsyre)	12.3	pCt.
Kalkjord	45.9	-
Kulsyre (beregnet)	36.0	-
Jernoxyd	1.6	-
Phosphorsyre (som var lidt kalkholdig) . .	1.3	-
	97.1	-

Altsaa en i Luften let opsmulrende fin Skjælmasse med circa 82 pCt. kulsur Kalk og 1 pCt. Phosphorsyre.

Niveauet, hvori disse Ferskvands-Skjældeposita forekommer er omkring 100 Fod o. H.

Høist sandsynligt er det ganske samme Slags opsmulret Ferskvands-Skjældeposita som forekommer paa Toten, saaledes ved Gaarden Rognstad,*) nær Balke Kirke ved Mjøsen, under en Myr og af en Mægtighed, der paa et Sted gik til 8 Fod. Men her kunde dog ingen hele Skjæl længer nu paavises. Det Hele saa ganske ud som grovt Kalkmuld.

*) Ogsaa paa Nitum lige ved skal være samme Slags.

I.

TERRÆNET I ROMERIGET*) FRA MJØSEN TIL ØIERN.

De her optrædende Led ere: nederst Glacialbankerne, saa Mergeller, Muslingler, Tegller, Sandler og laget Sand; endelig ogsaa Alluvioner.

De vigtigste af Glacialbankerne ere følgende:

1) Paa vestre Side af Hurdals Søen langs Bredden under Granitranden mellem Holtet og Sandnes. Denne Banke forholder sig som en Sidemoræne.

2) Paa Plateauet mellem Nannestad, Eidsvold og Ullensager. Her ligger en for det meste skjult, kun for Overblikket iøinefaldende Banke, som indtager de høieste og centrale Punkter af hele Plateauet. Jernbanelinien gjennemskjærer mellem Stationerne Trøgstad og Dal kun Huden af Banken, hvis høieste Punkter paa denne Strækning ligge omkring Helgebogstad. Paa „Kart over Jordbunden i en Del af Romeriget og Aker.“ (Polyt. Tidsskrift 1859 No. 2 blev kun en Del af Bankens formodede Udstrækning angivet. Dens Udbredelse i Dybet og dertil svarende Forløb i Dagen er ellers antydet ved Kjern og Bækkeindskjæringer, som først møde i Udkanterne omkring Bankens Sider, hvor laget Sand af anselig Mægtighed ligger øverst og derunder Lerarter. Af Amtskartet over Akershus Amt (af Ramm og Munthe) 1827 sees, at den skjulte Banke maa have en Bueform, idet den støtter sig ved den østre Ende til den opstikkende Aas Øst for Helgebogstad, og paa Siden er begrændset ved større og mindre Kjern, der indtage Fordybninger og holde sig paa Leret, som møder forneden; saaledes ser man af Kartet Hersøen og Kjernet ved Trandum, dernæst Kjernene ved Vegathun, Flatner og s. Moen. Paa den anden Side, den søndre er atter Bankens Begrændsning antydet ved de mange Bækkeindskjæringer, som paa Linien fra Kjernet ved Nordby til Gardermoen have Udløb mod Lerelven.

Høiden af Banken varierer omkring 700 Fod, medens Sandplateauet omkring constant holder sig mellem 580 og 630 Fod.

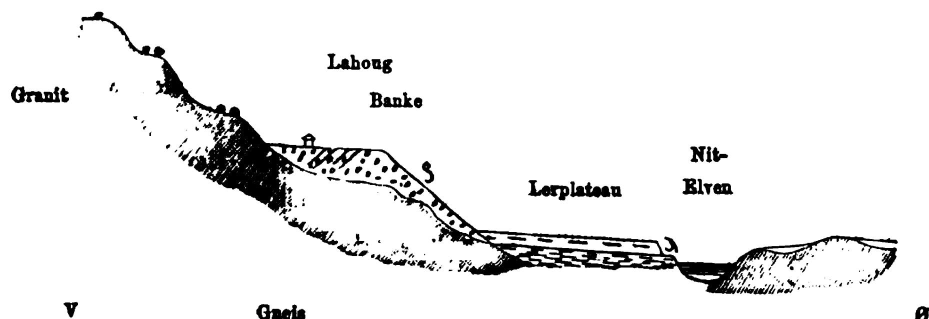
Denne Banke indtager en enorm Endemorænes Plads og lukker som saadan den med laget Sand og Ler fyldte Depression i Fortsættelse af Mjøsen ned igjennem Eidsvold.

3) Paa Vestsiden af Nitelven ikke langt N. for Strømmen under Lahougmoen. Høiden af Banken er paa det nærmeste 700 Fod. „Denne Masse, som er fuldkommen vandret ovenpaa, men som viser sig steilt afskaaret mod Nordost,“ fandt Keilhau i et Sandtag afdelt i stærkt indad (vestligt) faldende Lag, hvoraf nogle af finere Sand og mindre Stene, andre af grovere Material. (Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 1 pag. 149).

*) Beskrivelse over en Del af Romeriget med tilhørende Kart og Profil er før offentliggjort i Polyteknisk Tidsskrift Christiania 1858 No. 21 og 22, og 1859 No. 2.

Lerplateauet i Nitelvens Dal støtter sig op til Siden af Banken, hvis Forhold er en Sidemoræenes.

Et Profil tildels efter Keilhau fra Lahougmoen til Nitelven har følgende Udseende:



Foruden disse mærkeligste Banker findes hist og her støttende sig til de opragende Aassider eller ganske skjultliggende og kun synlige i kunstige Gjennemskjæringer en Del mindre Grusmasser af samme Alder og lignende Forhold.

Mergelleret Udbredelse i denne Strækning blev fundet i 1858. Det stikker ud i Lerfaldene langs de store Elve og paa utallige Steder i de mindre Bækkeindskjæringer, hviler underst paa det skurede Fjeld selv eller paa Glacialgrus, og indeholder især nordligst i Distriktet ved Vormen endnu de omtalte afdreiede og oftest decomponerede (gjennemsædte) Knoller af siluriske rene eller blandede Kalkstene, om hvilke ovenfor var Tale, og som man med Uret har kaldt Mergel-Concretioner.

I Mergelleret i denne Egn ere ingen fossile Muslinger hidtil fundne. Det er tydeligt afsat underst over det skurede Fjeld selv ved de fra Mjøsens siluriske Lag afflydende Glacialvande. Det er derfor udbredt over hele Romerigets Plateau, fra den opstikkende Fjeldrand i Nannestad i Vest til Fjeldranden i Næs i Øst; men det gaar ikke op i Hurdalen, Hakedalen eller i Glommens Dalbund, heller ikke, som det synes, ned i Urskoug. Grændsen for dets Udbredelse mod N. Ø. er Dysterud ved Glommen, mod N. V. Bjerke for Enden af Hurdalsvandet, mod S. Ø. Kjølstad nær Blakjer, mod S. V. et Stykke fra Strømmen.

Mægtigheden af Mergelleret gaar fra 0 til 70 Fod over Elvenes sædvanlige Vandstand. Gehalten af kulsur Kalk er ringe, omkring 2 pCt., men jævnt og fint fordelt. Ofte holder det sig i Dybder under de gjennemskjærende Elves og Bækkes Vandstande ganske slibrigt og halvflydende. Da dets Overflade tillige er ujævn, idet det danner afvexlende Forhøininger og Fordybninger, kan de overliggende Ler- og Sandlag komme til at

glide ud over dette slibrige Underlag. De store Jordfald, som Tid efter anden have indtruffet især langs Vormens og Glommens udskaarne Bredder, have heri sin Grund. Som Forebyggelsesmiddel har Hr. Havnedirektør Schive i sin Tid foreslaaet Beplantning langs udsatte Bredder. (Mag. f. Naturv. Bd. 10).

Muslingleret har ingen stor Udbredelse i denne Strækning. Det møder ved Strømmen og Nitelven og strækker sig mod Vest ind i de lavere Dalbunde. For Syre bruser det dels ikke, dels ujævnt paa Grund af de hist og her ganske søndersmulrede Smaaskjæl. Mægtigheden er gjerne omkring 6 Fod.

Teglleret er dels graat, dels brunligt, ofte stribet eller klumpet sammensat af graa og brunlige Partier. Det er ganske almindeligt udbredt i et Par Fod tykke Lag enten umiddelbart over Mergelleret eller over Muslingleret, men er ogsaa forhaanden der, hvor disse Lerarter mangle, og ligger da paa Glacial-Grus, hvormed det undertiden ogsaa vexler i tynde Striber. Teglleret gaar som Indlandsler langt op i Dalbundene over de Niveauer, som Mergeller og Muslingler ikke overstige. Det hænger i tør Tilstand stærkt ved Tungen og er aldrig saa vaadt og slibrigt i Dybet som Mergeller og Muslingler.

Sandler, sandlendt Ler, bekjendt mangesteds under Navnet Skurveler, er sædvanlig stærkt opblandet med fin Sand, løst, hænger ikke eller kun meget svagt ved Tungen. Dets Plads er over store Strækninger øverst i Dagen, især i Nærheden af de større Sandplateauer, hvis øverste Sandlag bedække det.

Laget Sand, brunligt og graat, i tydelige Lag af finere og grovere Korn, indtil formelige Grus- og Rullestenslag, indtager store og smaa Plateauer og naar en betydelig Mægtighed indtil 50 Fod og det næsten Dobbelte. I Sand og Sandler findes Concretioner af Ler- eller Jernoxydhydrat, som have dannet sig omkring Rødder og Rodtrevler.

Det største Sandplateau i Distriktet er det, der er udbredt fast sammenhængende mellem Minde ved Mjøsen, til Nannestad og Hovind Kirker. I Udkanterne af denne oventil flade og jævnt skovdækkede Sandstrækning skjære utallige Smaadale ind, i hvis Bund de underliggende Lerarter stikke frem. Den livlige blandede Vegetation i disse Smaadale er paa mangfoldige Steder i Eidsvold og Nannestad o. s. v. iøinefaldende.

Al Regn og Fugtighed synker igjennem disse dybe Sandlag og samler sig først over det første Lerlag forneden i Dybet. Paa selve Sandplateauet ser man derfor overalt dybe Brønde I den centrale Del af Plateauet, hvor Banken gaar helt ned til Overfladen af Fjeldet, mangler følgelig Vand. Derimod sees talrige Vandaarer at udvælte overalt i Udkanterne af Sandplateauet, paa dets udskaarne Sider eller i de opgaaende Dalbundene. Det gjennem Sandet filtrerende Vand opløser ved sin Kulsyregehalt en større eller mindre Mængde Jern paa sin Gang nedad, og de udvældende Vandaarer føre denne Gehalt med sig som Jernkilder. Faa Skridt fra det Sted, hvor de udvælde, har dog Vandet allerede

gjerne tabt sin Smag og Kraft, da ved Fordunstning og Oxydation Jerngehalten er udfældt som rustbrunt Jernokker. Et uudtømmeligt Forraad af Jernvand er saaledes nedlagt rundt omkring Sandplateauet.

Saadanne ere de bekjendte Kilder ved Eidsvoldbakken.

En ganske anden Natur have de Kilder, der opvælde i det marine Lerterræn, hvor Vandet paa sin underjordiske Vei har medtaget hvad det har forefundet af Opløseligt i det marine Ler. Disse Kilder kunne ved Siden af Hav-Muslingerne i Muslingleret tjene som Beviser for selve Lerterrænets Afleining engang under Havets Dække; thi de ere virkelig svage Saltkilder.

Jeg blev i 58 ved Enger Station mellem Gaardermoen og Nannestad Kirke (af Gaardens Eier) gjort opmærksom paa en Opkomst „Surpepytten" i Bunden af en liden Dal S. O. for Enger. Opkomsten fandt Sted paa en dyndet Flade, Vandet af en liden Bæk blandedes med Opkomsten og fortyndede Solutionen. Dets Smag var saltagtigt, og det lugtede Noget af Svovlvandstofgas. Efter at en Del Gravninger vare foranstaltede, blev det opsamlede Vand analyseret af Hr. Lindgaard i Universitetets chemiske Laboratorium. Han fandt af faste Bestanedele 0.97 pCt. og Egenvægten 1.006.

Bestanddelene vare:

Chlor	0.50	pCt.
Svovlsyre	0.09	-
Natron	0.35	-
Kali	0.003	-
Magnesia	0.027	-
Kalk	0.103	-
Kiselsyre	0.003	-

Altsaa en svag Saltkilde.

En lignende Saltkilde er det formodentlig som forekommer ved Dysterud ved Glommen Øst i Distriktet. Det marine Lerterræn strækker sig under Sandlagene netop didhen.

Saadanne Kilder kunde — man har sagt mig, maaske til Badning i scrophuløse Tilfælde — ialfald anvendes til Kreaturene, som efter Sigende allerede med Begjærlighed slikkede Vandet i Surpepytten.

II.
TERRÆNET I CHRISTIANIADALEN.

Her findes alle Led igjen, Bankerne, det ældre Sand eller Glacialsandet, det marine Mergeller og Muslingler, videre Tegller, og sandlendt Ler, endelig ogsaa Flomsandet.

Bankerne ere følgende hidtil iagttagne:

For Enden af Maridals Vand samt ved Nygaardsdalen, for Enden af Sogns Vand, for Enden af Bogstad Vand, rudimentær i Tanumdalen, formodentlig ogsaa for Enden af Sembs Vand, endelig mellem Linderud og Stubberud.

De førstnævnte Banker danne formelige Dæmninger tværs for Vandene og forholde sig som Endemoræner. De ere af saare forskjellig Mægtighed. Stubberudbanken er den bedst udprægede, den naar en Høide af omtrent 400 Fod, er selv vel indtil 100 Fod over det skurede Fjeld og stryger tværs over det i Øst for Christiania opgaaende Daldrag mod Grorud Jernbanestation og forholder sig ligeledes som Endemoræne. Lerterrænet slutter sig paa begge Bankens Sider op til den, paa vestre Side i betydeligt lavere Niveau i Lersletterne, som stryge ind mod Foden af Ryenbergene, paa østre Side i et høiere Niveau i Stubberudmyren, hvis Underlag er Ler, hvilket sees i Baneliniens Gjennemskjæring (se pag. 21) ved Trasopstuen, hvor tillige selve Bankens indre Sammenhobning er lagt blottet.

Maridals Vand ligger i Høiden 500 Fod, Sogns Vand 550 Fod, Bogstad Vand 460 Fod, Sembs Vand form. samme Høide.

Over Maridals Vandets Niveau rager Dæmningen for Enden kun 40—50 Fod. Sogns Vandets Dæmning er kun circa 20 Fod. At der ogsaa er en lignende Banke for Enden af Sembs Vand, som jeg i dette Øiemed ikke har faaet Anledning til at besøge, sluttes af Vandets analoge Beliggenhed i Række med de nævnte samt af Udløbets Form. Banken maa her, ligesom ved Maridals- og Sogns Vand, være gjennembrudt i den ene Ende, hvor den støtter sig til den glatskurede Fjeldgrund, og Elven har derpaa skaaret sig ind under Foden af Banken langs den ydre Heldning. Banken kommer derved til at ligge som en afgrændset Vold.

Nordgrændsen for det marine Lers Udbredelse danner Bankerne (Maridalens 540—550 Fod, Nygaardsdalens circa 540 Fod, Sognsvandets 570 Fod, Bogstadvandets omkring 550 Fod). Dette Ler gaar op under Bankerne, men neppe nordligere. Mod Øst gaar det derimod længer ind forbi den lavere Stubberud-Banke (400 Fod), helt ind i alle de dybere Dalbunde gjennem Passet for Jernbanelinien over til Strømmen. Overalt er her det ved hyppige Muslinger tydelige marine Muslingler constant for et vist Dyb. I hele den lavere Christianiadal er Muslingleret forherskende, dets Plads og Mægtighed o. s. v. er tydelig at

iagttage i alle Teglgruberne omkring Christiania. Den største fundne Mægtighed er 20 Fod, afdelt paa 3 eller flere tykke Bænke.

Christianiadalens Mergeller, der hviler under Muslingleret, saaledes som Profilerne fra øvre Foss og Brynd foruden andre flere Steder vise, er stærkt sandblandet i tynde skiveformige Lag, der vexle med Sandlag. Det er sædvanlig ganske seigt og blødt, friskt udtaget. Ved Slemning af større Masser maatte man, om Sligt kunde foretages let, kunne skaffe sig af med Sandet og tilberede sig en relativ rigere Kalkgehalt i det tilbageblevne Slam. Gehalten af kulsur Kalk i et sandblandet skiveformigt Mergeller-Lag fandtes omkring 1 pCt.

Ved Teglværkerne, som tildels arbeide paa Muslingleret, tages det Overliggende lidt efter lidt bort, og man kommer ned paa det sandblandede Mergeller.

Af og til har man fundet Træstammer begravede i Leretagerne, saaledes f. Ex. ved Hasler sammen med Muslingler. Man kan dog ingenlunde tage dette for fossilt Træ fra selve den Tid, hvori Muslingleret afsattes, men „Aarsagen maa (Keilhau), som man tydeligen ser, have været en i en maaske sildig Tid foregaaet lokal Omvæltning, rimeligvis et af de sædvanlige Jordskred, der saa ofte finde Sted i dette Slags Terræn."

Mergellerets bløde og seige Beskaffenhed foraarsager her — ligesom i det Større ved Glommen og Vormen — Jordfald. De overliggende tunge og compaktere Lerlag trykke paa den seige slibrige Grundvold. Aabnes i store Indskjæringer eller ved Gravninger et større blottet Rum i denne Etagebygning, saa ophæves Ligevægten, det seige halvflydende underste Ler presses frem, og en tilsvarende Indstyrtning eller Sænkning sker. (Et Exempel herpaa har nylig været at se indenfor Christiania Bys Grund ved Grundlægningen af en stor Kjælder ved Ullevoldsveien).

Over Muslingleret kommer Tegller uden Muslinger. Kun lerartige Concretioner omkring Plantelevninger findes heri. Det ansees som det bedste Materiale for Teglsten.

Mod Vest gaar det marine Lerfeldt i Christianiadalen op i Askers Dalbunde indtil Høiderne før og om Gjellebæk, hvilke i alle Tilfælde have ligget fri.

Fra flere Steder i Christianiadalen ere mindre Skjælmasser bekjendte. Lige ved Oslo under Foden af Egeberg ikke høit over Havet, laa en saadan Skjælmasse. Ved Høvig, 1 Mil V. for Christiania, fandtes Skjæl i Sand, liggende umiddelbart paa Fjeldet, i en Høide af 100—150 Fod, paa samme Maade ved Ravnsborg i Asker, 50 Fod over Havet. Fra et meget høiere Niveau har jeg derimod erholdt arktiske Species ved Hr. Civilingenieur J. Christie. Dette Sted er Gaarden Bjørums Udmark, N. for Sandvigen, ved Chausseen. Skjællene laa i Rødler, et Produkt af den rødbrune Porphyr, og Høiden opgiver Hr. Christie til omtrent 460 Fod.

III.

TERRÆNET ØSTLIGT FOR CHRISTIANIAFJORDEN FRA ØIERN TIL IDDEFJORD.

De største Lerfeldt findes her, ved Øiern og paa begge Sider af Glommen, i Trøgstad, Spydeberg, Askim, Edsberg, Skibtvedt og Rakkestad Præstegjeld, dernæst i det af utallige opstikkende Bergkupper mere udstykkede Terræn i Rygge, Thunø, Onsø, Borge, Skjeberg og Iddepræstegjeld. Gjennem Øieren og Lerfeldtet i Enebak etc. hænge disse Lerfeldt paa østre Side af Christianiafjorden sammen med de store Lerfeldt søndenfor Sandplateauet i Romeriget.

Nederst ligge Glacialbankerne, hvoraf de tydeligste og bedste just her. De ligge i to tydelige Repos'er, en lang Række nær Kysten, et Par Banker hist og her længere inde i Landet. Til de første høre Mosse- og Tunø-Ra o. s. v., til de sidste Banken ved Mysen og ved Contra.

Om den Landtunge, som ved Sand skyder sig ud i Øiern — Sandstangen — hører herhen er uafgjort.

Om Banken ved Contra beretter Keilhau: Paa det Øverste af Follougs omtrent 400 Fod høie Plateau ligger som Basis for Ski Kirke, S. for et lidet Vand ved Skydsstationen Contra, en bred Banke af erratiske Blokke, Grus og Sand. Efter Længden er den udstrakt omtrent i VØ., eller kanske noget nordvestlig sydøstligt; idetmindste antræffes i den sidste Retning, naar man alt har forladt selve Banken, ligesom en Fortsættelse deraf, blot bestaaende af en Mængde mere adspredte Rullestene. Høiden af Banken er over 400 Fod.

To til tre Mile i S. O. herfra, beretter Keilhau, paa en Høide af Landet Ø. for Onstad Sund er en Ansamling af meget store Gneisblokke paafaldende, dels allerede formedelst Beliggenheden paa det fritliggende og i Omegnen mest eleverede Sted (400 Fod?), dels især fordi dette Sted falder i den lige Linie mellem Banken ved Contra og en anden endnu meget større Masse af ligedan Sammensætning, som antræffes lidt videre mod S. O. ovenfor Mysen.

Denne sidstnævnte Banke ved Mysen hæver sig som en bueformig udstrakt Aas fra Plateauet mellem Edsberg og Trøgstad. Bankens egen Høide er 114 Fod over Plateauet nordenfor og circa 240 Fod over den nærmeste skraanende Slette søndenfor. Lerfeldtet slutter sig til Bankens Sider, og nærmest omkring ligger laget Sand, øiensynligt taget fra Banken, udbredt øverst over Lerlagene. I nogle Sandtag paa Bankens Sider sees, at den er laget i Overfladen eller i Huden, som man kunde sige. Grov Sand, fin Sand, store og smaa Rullestene i Lag vexle i 8 Fods Dybde. Ikke destomindre ere Bankens Forholde saadanne, at man maa antage den ulaget i Dybet.

Bankens Top ligger 685 Fod o. H. Store erratiske Blokke hvile især paa den nordlige Side.

En langt tydeligere sammenhængende Linie end disse 3 Masser mellem Contra og Mysen, danne Bankerne mellem Moss og Femsøen. Landeveien gaar langs Ryggen af disse Banker, og de ere bekjendte under Benævnelsen Ra.

Det længst mod N. V. beliggende af disse Ra er Mosse-Ra'et. Dette er den bredeste og længste af disse Banker. Den hviler paa Gneis ved Dillingen, 130 Fod over Havet, 70 Fod over Vandsøen.

Fortsættelsen af Mosse Ra er Ra'et ved Seipebro eller Sandegaards Ra.

Dernæst følger Tune Ra, bred og flad som Mosse-Ra'et. Ved Glæng naar Ra'et en Høide af 180 Fod over Havet, 100 Fod over Glommen.

I Fortsættelsen af Linien mod S. O. ligger Ise Ra for Ise-Søen, og Tveter Banken ved Tveter Vandet.

Derpaa træffer man Rokke Ra for Enden af Rokke-Vandet. Høiden af Banken er 450 Fod ved Rokke Kirke. Keilhau bemærker, at denne Banke er smalere og steilere end de før nævnte, og at man paa den nordøstre Side ovenfor Helgerød i et Sandtag saa Lag af større og mindre Rullestene vexle med Rødsand, faldende 10—20° mod N. O. Ogsaa disse Lag maa ligge i Huden af den indre ulagede Banke. Bankens egen Høide ved Helgerød er 80 Fod.

Den sidste af disse Masser, som man har tillagt Provindsial-Benævnelsen Ra, siger Keilhau, er Hveen Ra'et. Dette — eller Tistedalens Banke — ligger for Enden af Femsøen, naar en Høide af 420 Fod o. H., og en egen Høide af 180 Fod.

Hertil kommer endnu Banken ved Ør Søen eller Enningdalens Banke, og Banken ved Lyse Vandet; videre den i Glommen i Tune under Navnet Trøsken bekjendte Blokke- og Grusmasse, som adskiller Minge Vand fra Isnes-Fjord.

Lerterrænet slutter sig op mod disse Bankers Sider; paa søndre Side det skraanende Lerterræn, paa nordre Side gjerne et Vand eller en Myr, som Banken afdæmmer.

Efter Glacialbankerne kommer Mergelleret. Dette er paavist: paa begge Sider af Øiern, ved Sand i Enebak, ved Rannem og By paa Vestsiden. Her er 130 til 150 Fod høie Lerbakker, hvor Mergeller gaar til 80 Fod op. Videre ved Præstaaen i Enebak i de mange og høie Lerfald. Paa Østsiden ved Bjørnstad og Næs, her blandet med Sandlag. Paa en liden Holme maaltes Høiden af Leretagerne til 110 Fod, deraf Mergeller (ved Sand) 70 Fod. Fremdeles Syd for Øiern paa flere Steder N. for Banken ved Mysen, saaledes ved Øiestad i Trøgstad og Sukken. Syd for Banken ved Mysen i Dalbundene ved Lekum, hvor Ordenen nedenfra opad er Mergeller, Sandler, en Fod rødbrun jernholdig Sand, lerblandet Sand. Ved Mustorp, Moen, Sletner; paa sidste Sted jernholdigt Vand,

som lugter af Svovlvandstofgas, udspringende over Leret. Længer N. er Mergeller paavist i Askim i de store Lerfald S. for Hov og i Indskjæringerne overhovedet heromkring, endelig paa begge Sider af Glommen omkring Grønsund o. s. v.

Mergelleret er ikke truffet søndenfor Ra'erne, hverken i Smaalehnene eller i Grevskaberne.

Muslingleret er paavist fra Edsberg helt ned sydover til Søen. Det findes saavel S. som N. for Ra'erne. En ren Typus for Muslingleret er det, der forekommer Syd for Ra'erne ved Borregaard Teglværk og derfra videre vidt omkring fyldende Depressionerne mellem de opstaaende Granitkoller og kun bedækket af Sandler. Muslingleret bruser undertiden ujævnt, saaledes ved Guslund i nordøstlige Ende af Skjeberg Kilen. Videre ere Muslinger fundne i dette Ler N. for Askim Hovedkirke i de dybe Indskjæringer ved Hobbel, fremdeles lige nedenfor Skibtvedt Kirke i Randen af Glommen 90 Fod over Havet; i de mellem Lerlagene forekommende Sandlag findes Søskjæl.

Ligeledes i Raade paa den lave Slette nedenfor Mosse Ra, hvor en Brøndgravning viste øverst Sand, dernæst Muslingler, derunder „Søsand", (Keilhau). Ved Lekum fandtes 220 Fod over Havet et skjælførende Lag af kort Udstrækning øverst i Lerfeldtet.

Lerplateauets Mægtighed over Glommen i Edsberg og Rakkestad er 100—110 Fod. I disse Egne forekommer endnu Mergelleret derunder.

Samtidig med de ældste, dybest liggende muslingførende Lag, ere de høiest liggende Skjælmasser eller Banker af „Skjælmergel" ɔ: hele og itubrukne Søskjæl sammenhobede i anselig Mængde, enten ganske frit liggende i Dagen eller først blottet under Ler, Sand eller Myr.

Saadanne høiere liggende Skjælmasser ere fundne ved Sververud, n. og s. Killebo, Damholt, Kolbjørnsvig, Kilesøen, Skjældalen, Hellesaaen, Skullerud.

Ved Sververud mellem Herland og Orjesøen ligger den tildels forvitrede Skjælmasse ved Siden af Ler i en myret Dal. Orjesøens Niveau er 380 Fod. Skjællene ligge paa Gneis.

Ved Killebo findes Skjælmasser paa begge Sider af Rør Søen og derfra nedover mod Kolbjørnsvigen. Et seigt Ler ligger her underst. Niveauet er 400—440 Fod. Skjællene ligge dels paa Fjeld, dels paa Ler, som er omtrent 5 Fod mægtigt.

Mellem Killebo og Ødemark Søen lidt V. for Gaarden Damholt ligger en Skjælmasse omtrent i Niveauet 400 Fod.

Ved Gaarden Kolbjørnsvigen paa begge Sider af Vandet med samme Navn sees Skjælmasser baade høit og lavt. Vandets Niveau er 400 Fod.

I den Myr, hvorover Vinterveien fra Kolbjørnsvigen til Kile Søen, en Arm af Ødemarksø, gaar, findes ogsaa en Skjælmasse. Stedet kaldes Sambølskjældalen.

Lignende findes ved Gaarden Kile og paa flere Steder ved Kilesøen i dens trange indgaaende Bugter.

Et Stykke S. for Kilesøen er en liden Dal, som i 200 Fods Bredde ganske bedækkes med Skjælmasser; den hedder derfor Skjældalen. Massen er angivet til at være 10 Fod mægtig. Niveauet er 470 Fod. Nærmest Fjeldgrunden ligger et Lerlag, hvori ogsaa Skjæl. Derover komme Skjællene med endnu et Lerlag indleiet (Keilhau).

Ved Hellesaaen mellem Kilesøen og Kløs Vand findes ogsaa Skjæl. Keilhau og Boeck fandt her Balanus fastsiddende paa Fjeldet. Niveauet er 450 Fod.

I Aasen ved Skullerud liggende ved Vandet af samme Navn, Øst for Øgderen findes Skjæl efter Stud. Gulliksen saaledes: nederst i den over 50 Fod høie Bakke ligger sandblandet Ler, og øverst i dette Ler enkelte Skjæl, derpaa komme Sandlag vexlende med hele Lag af Skjæl. Skjællene begynde i Bakkens halve Høide. Niveauet er omkring 450 Fod o. H.

Ogsaa nær Fangen ved Nordenden af Aremark Søen, mellem Fangen og Fangensæter i en liden Dal formodedes (af Gulliksen) lignende Skjælmasser, som dog ikke vare synlige. Myr og Muld laa over, og Stedet tæt bevoxet med Hestehov. Niveauet er her over 300 Fod.

Alle disse Skjæl-Deposita tilhøre den ældre Gruppe af Skjælbanker efter den ovenfor forudskikkede Forklaring. De ere øiensynlig Littoralbanker. Deres Plads er enten paa selve Fjeldet eller paa (Glacial) Ler eller Sand.

Samtidig med de yngre, øverst liggende, muslingførende Ler- og Sandlag ere derimod de lavere liggende Muslingmasser, hvoraf dog i dette Distrikt ingen hidtil ret bekjendte Findesteder. Skjælmasser i det Hele findes saavel N. som S. for Ra'erne. Der er fundet Skjælmasser i opsmulrende Tilstand mellem Øiestad og Skjebergkilen paa østre Side af Kilen. Ligeledes skal der være store Skjælbanker paa Kirkeøen, hvorfra endog hele Baadladninger siges at hentes.

Efter Muslingleret kommer Tegller, derpaa Sandler og laget Sand. Navnlig er fra Banken ved Mysen mægtige Sandlag udbredte rundt omkring, længst paa søndre Side.

Sammenhængende med den sidste Opstigning af Landet til nuværende Niveau ere de Skeletter af Hval, som ere fundne vistnok som Sjeldenheder i Lerterrænet paa forskjellige Steder i ringe Høider. Skelet af Hval blev fundet 1682 i Tistedalen, Keilhau formoder 10—12 Fod over høieste nuværende Vandstand af Havet Ligeledes skal Hvalskelet være fundet ved det lille Vasdrag, som gaar i Bundefjord forbi Aas i Folloug. Rygrad og Ben fandtes her 40 Alen dybt i Jorden (?)

Enkelte svage Saltkilder findes her ligesom i Romeriget i det marine Lerterræn: saaledes i Omegnen af Fredrikstad flere svage Saltkilder i Ler; ved Tune paa Alvemhougens Grund fandtes en Saltkilde, som benyttedes i 1808 og 1809, senere tilstoppet. I Spydeberg er Leret flere steds imprægneret med Kjøkkensalt. Den nyligt bekjendte Kilde i Soon maa vel ogsaa nærmest regnes herhen.

Af Kilder med jernholdigt Vand kan mærkes, foruden den omtalte Opkomst ved Sletner, en i Remmen eller Revnedalen ved Fredrikshald.

IV.

TERRÆNET VESTLIGT FOR CHRISTIANIAFJORDEN MED LOUGENDALEN OG SKIENSEGNEN.

Ligesom paa Østsiden af Christianiafjorden fra Moss nedover til Fredrikshald og længer — saaledes er der ogsaa paa Vestsiden fra Horten nedover til Laurvig Rullestensbanker rækkeformigt efter hinanden, næsten ganske sammenhængende, kun skjulende sig undertiden paa Grund af den lave Høide over Fladlandet omkring.

Dette (eller disse) lange Ra naar neppe paa noget Sted en større Høide over Havet end 250 Fod. Over Slettelandet høiner det sig dels ganske iøinefaldende, dels kun lidet. Toppen af Banken ved Kjær Station, paa Veiskillet til Aasgaardstrand ligger 65 Fod over Dalbunden paa vestre Side.

Ra'et gaar fra Horten til Borre Kirke. Derpaa følger en Indsænkning; men paanyt hæver sig Banken under Fjugstad, som stryger ovenfra ved Sande og fortsætter nedover langs Veien, udbredende sit Sand (som Flom-Sand) ud over Lerterrænet paa begge Sider, i Øst helt ned til Stranden, i Vest ned til Elven, der gaar ud i Borre Vand.

Sydover findes Banken under Kjær og videre. Hovedveien er lagt paa Bankernes Række efter den hele Længde, ligesom i Smaalehnene.

Lidt nedenfor denne første Række begynder Banken under Stationen Fyldpaa ved Jarlsberg. Denne Banke afbrydes ved Ouli Elven, paa hvis søndre Side man atter har Rullesten, men ingen selvstændig Høideryg.

Ved Skie Kirke naar derimod Banken atter en Høide af 60 Fod over Elven vestenfor. Banken gaar fremdeles under Haukerød og helt til Broen over Lougen. Sand er fra Banken udbredt langt udover Lerfeldtet paa Østsiden, derimod ikke paa Vestsiden — som Kartet viser.

Mindre Banker findes ved Tjølling Kirke, derfra henimod Gjerstad. Denne Banke udbreder sit Sand nedover mod Søen. Videre for Breholt S. V. for Stokke.

Medens der findes Ler under det fra den oprindelig større Banke udskyllede Sand, er Banken selv derimod Sand, Aur og Rullesten helt ned, og hviler umiddelbart paa Fjeldet. Saadant Materiale er fast sammenhobet og ganske naturligt er derfor Veien lagt paa den jævne og flade Ryg; Banken selv danner en naturlig Jette.

Elves Løb og øvrige Indskjæringer vise ogsaa tydeligt, at Bankens Materiale gaar helt ned til Fjeldet. Gjennem laget Ler- og Sand-Terræn skjær Elven sig uhindret Vei; Lagningen og Forskjelligheden af Materialet over og under understøtter netop Indskjæringen. Derimod maa Elven og Bækken omgaa den ulagede compakte Banke. Den sperrer Løbet som en Dæmning. Kun Ouli-Elven bryder paa den hele lange Linie fra Horten

til Lougen gjennem Bankernes Række. Alle Bække og Elve ellers paa den nordvestlige Side maa bøie af og søge Udvei langs med Bankens N. V. Fod.

Den indre Masse af Bankerne, som sikkert er en ulaget Sammenhobning, faar man som nævnt overhovedet sjelden at se. Saaledes er dette vestlige Ra i Jarlsberg og Laurvig ikke paa noget Sted tydeligt blottet i Dybet. I et Sandtag, hvorfra var hentet Veigrus, ved Skie Kirke, omtrent en Mands Høide dybt, saaes fra Huden af Banken Lag af finere og grovere Sand med hele Rullestenslag.

Spor af Rækken er endnu at se paa Strækningen hinsides Laugen over Laurvig til Nevlunghavn; men Strækningen er hidtil forlidet undersøgt til at de med Bestemthed kunne angives. Men her møder tydeligere Tegn til en ny fortsat Række helt nedover til Arendal, liggende i Havet.

Jeg hidsætter her af Hr. Tellef Dahlls Optegnelser: „Mølen ved Brunlaugnæs er Sand og Rullesten. Jomfruland er øverst Rullesten, i Dybet Ler. Øen Tromlingen paa den ydre Side af Tromøen ved Arendal er blot Rullesten. Af Kystkarterne saavelsom ogsaa af Amtskarterne sees Forbindelsen mellem denne og Jomfruland ved en lang, kun i korte Strækninger afbrudt, submarin Banke. Det bemærkes, at der paa Jomfruland blandt Rullestenene findes mange, som bestaa af Lerskifer og Kalksten med Forsteninger (siluriske) samt af Porphyr. Paa Mølen bestaa de, forsaavidt iagttaget, af Syenit."

Betragter man disse mærkelige Rækker af Banker liggende paa begge Sider af Christianiafjorden, underet, saa ser man, at de danne to i fast ret Vinkel indløbende Kystvolde, som støde sammen ved Moss og Horten.

At disse Kystvolde paa en eller anden Maade maa hænge sammen med Friktionsphænomenet, er en saare nærliggende Tanke. Derfor hed det ogsaa om de svenske Åsar, (Rækker af Sand, Grus og Rullestene, ganske af samme Udseende som disse norske Ra), at man i dem havde Sporene af den Kraft, den Flom, som havde flyttet Vandreblokkene og skuret Fjeldene. De skulde betegne Veien, som Friktionsphænomenet havde taget. Saadant kunde siges om Åsar i det sydlige Sverrige med en Længderetning fra N. N. O. — S. S. V. Om disse Rækker af Ra hos os paa Østlandet og Vestlandet kan det ikke gjælde; thi sammenligner man Friktionsstribernes Strøg med Ra'ernes Længderetning, da ser man, at denne og hin ikke ligge parallele med, men retvinklig mod hverandre.

Jeg skal her henvise til Hr. Rørdams Kart over Striberetningen ved Christianiafjorden (Observations sur les phénomènes d'érosion en Norvège, par J. C. Hørbye, Programme de l'Université 1. 1857. Planche III.)

Af dette Kart sees, sammenlignet med hosføiede Oversigtskart, at „Hovedstrøget" (Rørdam) af Striberne ved Sollerød er nøie lodret mod Bankens Retning mellem Horten og Ouli Elven, videre at Hovedstrøget ved Gog Søen ikke afviger meget fra den rette Vinkel mod den søndenfor mødende Banke mellem Ouli Elven og Lougen. Fremdeles sees

at Stribernes Retning ved Moss, Vandsøen, ved Sarpsborg, ved Femsøen løber fast nøie retvinklig mod Ra'erne i Smaalehnene.

Disse Banker betegne altsaa ikke den ligefremme Retning af Friktionens Bevægelse, da de tvertom ligge retvinklig mod denne.

Keilhau, som kjendte alle Ra'erne i Smaalehnene, slutter sig derfor til Lyell's Mening om Åsarnes Oprindelse. Man kan neppe, siger han (Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 1 pag. 139) betænke sig paa at anerkjende den engelske Geologs Anskuelse af hine mærkelige Sandrygges Dannelse som rigtig.

Lyell antager, at de afsattes, medens Landet hævede sig, parallelt med den gamle Kyst, derved, at en Strøm løb nordfra og stødte sammen med Strømme fra Elve, der førte Grus, Sand og Sten med sig — altsaa ved en Combination af Havstrøms- og Elvenes Virkninger. De store Blokke, som ligge øverst paa samme Banke, ere strandede Blokke, som førtes ned liggende paa Isflag.

Men heller ikke denne Forklaring bliver længer fyldestgjørende, naar Kartet viser Bankernes rækkeformige Udbredelse paa begge Sider af Fjorden. Den østre og den vestre Række ligge ikke parallele, men retvinklig mod hverandre. Man maatte altsaa antage en Strøm, som kom nordenfra og som mellem Horten og Moss delte sig i en Arm mod S. O., en mod S. V.

Ligesaa tydeligt som det synes udtalt at disse Banker staa i et vist Sammenhæng med Skuringsstribernes Retning, nemlig retvinklig mod den — ligesaa bestemt synes de samme Banker at indtage et vist Forhold til den gamle Kystlinie, nemlig i eller parallel med denne.

Tager man hertil med i Betragtningen Ra'ernes ulagede Sammenhobning, deres Plads nederst pan selve det skurede Fjeld, Alder og Stilling ganske som de utvivlsomme ægte Glacialbanker: da faar man neppe Andet ud, end at ogsaa de repræsentere Glacialbanker, resulterende af Landisens Bevægelse udad mod Kysten, hvor i Havlinien det oprindeligt vistnok mægtigere og helt igjennem ulagede Materiale grebes af Havvandet og derved blev omlaget i Huden.

Om de store øverst liggende Blokke antage vi da fremdeles med Lyell, at de ere de strandede Isflags varsomt deponerede Ladning.

Af de øvrige Led af vor her omhandlede Formation, udbredt paa vestre Side ved Christianiafjorden, mærkes:

Mergeller er fundet udstikkende paa flere Steder langs Elven i Sande, nordligt for Holmestrand. Sandedalen er den naturlige Fortsættelse af Lierdalens Depression. Videre i Elven ved Bruserød, S. for Holmestrand og ved Snekkestad, endelig nede ved Annebo-Elven Vest for Bankens Linie ved Fyldpaa, samt længer op ved samme Elv ved Fosnes.

Muslingleret er constateret ved Hystad mellem Laurvig og Sandefjord; i Ramsen paa flere Steder saaledes navnlig ved Linnestad.

Disse Lerarter forekomme naturligvis paa mangfoldige Steder, hvor ikke netop Geologens Undersøgelse, som maa holde sig til hvad der ligger naturligt eller kunstigt opskaaret for ham i Forveien, kan paavise. Mergeller er kun fundet indenfor o: N. for Ra'erne, og paa saadanne Steder, hvorhen engang Veien var aaben fra Ringerigets og Liers Kalklag. Hestehoven er ogsaa her et Mærke for Mergelleret. Muslingler er fundet saavel udenfor som indenfor Ra'erne; i begge Tilfælde ganske saaledes som i Smaalehnene.

Tegller og Sandler følger som sædvanligt over Muslingleret, det sidste meget udbredt og ofte ikke stærkt sandblandet.

Mægtigheden af Leretagerne ved Dalselven og vestligt ved Sollerød er af Gulliksen maalt til mellem 60 og 70 Fod.

Flomsandet er, ofte i ganske tynde Lag, nogle Fod mægtigt, udbredt paa Ra'ernes sydlige Side. Det er tydeligt, at dette Sand kun skriver sig fra det oprindelig større Ra selv.

Ved Udmundingen af det store Thellemarkske Vasdrag i Skiensegnen er hidtil ikke tilstrækkeligt undersøgt i den omhandlede Retning. Andre geologiske Forhold optog her Tiden.

Ogsaa i Nærheden af Skien, beretter Keilhau, findes en Banke, som viser megen Analogi med Ra'erne. Den bestaar af Sand, Grus og Blokke, er udstrakt i N. S. og bekjendt under Navnet Gjederyggen, mellem Fjærestrand ved Nordsøens sydlige Ende og Skien. Gjederyggens Høide er 300 Fod over Havet. Fortsættelsen er antydet lidt længer mod Nord ved Gaarden Guldset ved en ualmindelig Mængde Blokke. Rullestenene i denne Banke ere af Thellemarkens Bergarter, Quarts og Gneisgranit de mest udprægede.

Muslingler, Tegller, Sand er Ordenen nedenfra opad i den nedre Del af Skiensdalen. Lerterrænet strækker sig længer nordover.

Sandet ligger øverst, ikke synderlig mægtigt, paa vestre Side af Skienselven mellem Skien og Porsgrund, og omkring Eidanger et Plateau af det yngre marine Sand.

Tellef Dahll har fundet, at Leretagerne naa ved Skienselven en Mægtighed af 50 Fod. Borsesøens Dalføre er bedækket med et tykt Lag af Torv og Myr. Paa Vallermyr Øst for Porsgrund træder Leret helt ud til Dagen, kun paa en mindre Strækning er det bedækket med Torv, som benyttes til Brændsel.

Her ligger, fremdeles efter T. Dahll, øverst Torv 48 Tommer mægtigt, derunder lyst brunplettet Ler (Teglleret) 12 Tommer, derunder lysgraat Ler (Muslingleret).

I Leret og Torven bemærkedes endnu friske Levninger af Eqvisetum fluviatile, desuden andre bastlignende Plantedele. Torvdannelsen foregaar fremdeles. Et Salt udvitrer paa Overfladen af det brunspettede Ler, det bestaar af svovlsur Lerjord og Jernoxyd.

Bekjendte yngre Skjældeposita forekomme ved Enden af Nordsøvandet. Keilhau besøgte tre Steder, ved Løveidet, Aafos og Ommedalsstrand. Alle 3 Steder ligge omtrent 100 Fod o. H. Paa første Sted saa han lagvise Skjælmasser over 10 Fod dybt, paa andet

Sted fastsiddende Balaner i 120 Fods Høide paa Fjeldet, og paa tredie Sted Sandler, Sand og Muslinger 40 Fod dybt. En Mængde Arter ere samlede fra disse Steder, som utvivlsomt henhøre til de yngre Skjælbanker.

T. Dahll har gjort opmærksom paa flere Jernkilder, der opkomme mellem Ler og Sand ved Skienselven, saaledes ved Kjørbæk og Kjærringteen paa vestre Side. Forholdene ere de før angivne.

Niveauet af Laugens Dal stiger meget langsomt og jævnt opover indtil kort S. for Kongsberg. Hostveit Gaard ½ Mil Øst for Hedenstad Kirke ligger endnu kun 177 Fod o. H. Derimod løftes Laugens Rende betydeligt ved Laugerud Fossen, Kongsberg Torv ligger 490 Fod over Havet.

Fra Kongsberg og ned til Laugerud Fossen er Alt Sand og Rullesten i høie Terrasser paa begge Sider. De ende lige N. for Hedenstad, hvor Kobbersbergselven kommer til fra Vest. Niveauet for disse Terrasser bliver omtrent som Kongsbergs Høide eller 500 Fod.

Ingen blottede tydelige Snit ere hidtil bekjendte, som afgjøre, om her er en Banke eller ikke.

Man kunde forestille sig Lerterrænets Ophør og Sandterrassernes lige Linier begrundet i en Banke beliggende ved Laugeruds Fos efter følgende ideale Profil.



Nordenfor Banken, som sperrede Dalen, ligger Flomsandet fra Indlandet, kun med nogle indleiede Lag af Indlandsler. Søndenfor begynder derimod det marine Lerterræn; men mægtige Sandlag lægge sig endnu ofte derover.

Kartet viser det omtrentlige relative Forhold mellem dette Ler og Sand i Laugendalen. Høist sandsynligt forekomme dog ogsaa ægte Glacialbanker af Aur, Sand og Skursten hist og her nedover Dalen, saaledes en Banke ved Kjørstad og Volden ligeoverfor Hosthveit Station i Sandsvær, videre Banker ved Flotten Station i Styrvold. Flotten ligger paa selve Banken i et Niveau af 260 Fod.

I Styrvold er anmærket øverst hvidt Sand, dernæst 4 Fod mægtigt Ler, saa rødlig Sand.

Muslingleret gaar som Blaaler helt op til Hedenstad. Paa Gaarden Landsværk i Hedenstad og efter Opgivende 200 Fod over Lougen er fundet fossile Østersskaller.

Medens saaledes Laugendalen bevisligt er fyldt underst med marint Ler helt til Hedenstad, er dog Sand skyllet over store Strækninger som Flomsand, og hvor ikke ren Sand i hele Lag ligger over, optræder Leret som oftest sandblandet. Grændserne blive

derved vanskelige at angive. I selve Slyngningerne af Laugen er det lavere Terræn uregelmæssigt sammensat og gjennemrodet.

Længer op end indtil Hedenstad er det marine Blaaler ikke paavist. Lidt nordligere sees i Teglværksgruber N. for Laugerud fint sandblandet, ved Sand- og Lerskiver stribet Ler, 5 til 6 Fod mægtigt. Over dette Tegller, som er det ægte Indlands Tegller, ligger Sand og Grus med Bølgeslagslagning eller saakaldet falsk Lagning, under Leret ligger ligeledes Sand. Leret er altsaa indleiet i Flomsandet; det er afsat i det engang forhaandenværende rolige Bassin nordenfor den antagne Banke.

Sandet i Laugens alluviale Slyngninger naar undertiden en stor Mægtighed; saaledes i Slyngningerne ved Hellenes S. for Hvarnes nederst Ler 17 Fod mægtigt over Elven, derpaa Sand 62 Fod mægtigt. Mellem begge et 2 Tommer tykt Lag med Planterester, et Bevis for, at Sandet i saadanne Elveslyngninger er rent alluvialt.

En anden Alluvialdannelse er Rosentorven. I Bækken S. O. for Gjone saaes: øverst 4 Fod Sand, derunder 2 Fod Rosentorv, derunder nogle Fod fed lerholdig Jord. Snittet af den hele alluviale Fordybning var 80 Fod bredt; den har været en Myr. En tilskaaret Stok var fundet i dette Torvlag.

Mellem Skiensdalen og Laugendalen ligger Farrisvandets Dalstrøg. Langs dette Vand er lidet Andet end Fjeld at se. Hvor der er anden Grund, er det Ler som Underlag med 3—4 Fod tykke Sandlag derover. Dette er marine Lag som ved Eidanger, navnlig findes Cyprina islandica og Cardium echinatum deri.

Et Snit over Terrænet ved Laugens Munding ved Laugerud lige ved Laurvik saaes af Hr. Waage. Underst laa Ler 2 Fod, derover 6 Tommer mægtigt rustfarvet Conglomeratlag. Dette vadskedes og viste sig at indeholde Magnetjern. Øverst laa 8 Fod Sand.

Af Kilder i denne Egn er at mærke: et Svovlvandstof-Vand i Laurvik i Hotelvært Johannesens Have; videre en Kilde, som lugter af Svovlvandstof og har afsat Jernoxydhydrat, ved Rønningen N. for Laurvik i Laugendalen; endelig Sandefjords Svovlvand,*) som efter dets Hovedbestanddel, Kogsalt, nærmest maa opføres under Saltkilderne i det marine Ler.

*) Om Sammensætning af Sandefjords Vand se „Das chemiske Laboratorium der Universität“ v. A. Strecker, Program, Christiania 1854.

V.

TERRÆNET PAA RINGERIGET, MODUM, EKER, I LIERDALEN.

Ringerigets lerfyldte Bassin hænger ad 2 forskjellige Veie sammen med Lerlägene i Jarlsberg og Laurvigs Amt, gjennem Drams-Elvens Dalføre og gjennem Lierdalen.

Det førstnævnte Dalføre gaar dels gjennem Dalen til Drammen, dels udbreder der sig et Bassin paa Eker, der hænger sammen med Ekerns Depression, som igjen videre over Bergsøen og Hillestad Vand aabner Forbindelse med de lerfyldte Dale V. for Holmestrand, gjennem Ramnes o. s. v. Den anden Vei er Lierdalen. Sandedalens Depression paa søndre Side af Drammenselven danner den naturlige Fortsættelse af denne store Fordybning. Høidepunktet paa Landeveien mellem Drammen og Østerrød, øverst i Sandedalen, er kun 420 Fod o. H. At Forbindelsen her engang har været aaben for flydende slambeladte Vande, er tydeligt nok udtalt deri, at det samme Mergeller, som er opfundet i Lierdalen, ogsaa fandtes paa et Par Steder i de søndenfor liggende Dale i Jarlsberg.

Det marine Lerfeldt ender ved Randsfjordens sydlige Ende 420, ved Krøderens Ende 434 og ved Sønneren 380 Fod over Havet.

Nedover Storelvens Daldrag ligge Banker. Nordligere end ved Hougsund er dog her ingen med Bestemthed paavist. Paa østre Side af Elven sees en liden Banke fra Skibred og nedover Heldsiden. Den hviler umiddelbart paa Fjeldet, som alle ægte Banker af dette Slags. Paa vestre Side gaar den langt mere iøinefaldende som en tydelig Forhøining N. for Hoen i sydvestlig Retning henimod Godrud. Den naar en Høide circa 300 Fod over Elvens Niveau ved Hougsund, som ikke er meget høiere end Havniveauet. Sand er fra denne Banke ført udover paa det lavere Terræn i S. for Banken; derimod er Terrænet høiere, i N. for samme. Der sees i det store Sandfeldt ved Hougsund 2 bestemte Terrasser, en lavere omtrent 30, en høiere omtrent 90 Fod over Elven. Nederst i den laveste Sandterrasse stikker det marine Ler her og der frem. Dernæst findes en liden Grus- og Rullestensophobning ved Rygkollen omtrent halvveis mellem Hougsund og Drammen.

Den mærkeligste af hele Dalførets Banker er maaske dog Dæmningen af Sand tvers over Dramsfjorden ved Svelvigen. Fjorden er her næsten lukket af Banken, kun med et Gjennemløb paa vestre Side. Bankens Høide er circa 150 Fod. Om det er en ægte i Dybet ulaget Glacialbanke, vides ikke. Denne Dæmning kan have været betydelig høiere end nu, da den i alle Tilfælde har ligget udsat for Bølgerne under det høiere Havdække. Den kan have lukket for Fjorden, saaledes at de afflydende lerede Vande fra Lierdalens opslidte Kalkstene i Glacialtiden kunde tage Veien gjennem Sande ud i Grevskaberne — og der afsætte Mergeller. I Lierdalen selv ligge to Banker tæt ved hverandre tvers over Dalen, omtrent midt imellem Dramsfjord og Holsfjord, nemlig mellem Sørsdal og Rød omtrent

350 Fod o. H., og mellem Lyngnes, Skarstad og Egge omkring 250 Fod. Det marine Ler er her ved Chaussee-Anlægget, som fra Hæg til Traneby har løftet sig næsten til Bankens Høieste, fundet paa Siden af og læggende sig over Banken. Fra Chausseen langs Østsiden af Lierdalen ser man de to Banker som to tydelige opragende Høider stryge tværs over det fladere Lerterræn. Saavel disse Banker i Lierdalen som den nys omtalte ved Hougsund forholde sig som Endemoræner.

Sandblandet Ler er forresten raadende i Lier. Det ligger i Regelen øverst og har sin Sandblanding fra Bankerne, der allerede vare tilstede under Lerets Afsætning, og hvorfra altsaa det fineste, let bevægelige Sand kunde udskylles. Overalt i hele Lierdalen synes det marine blaa Ler forresten at være Underlaget. Mergelleret maa naturligvis her som andetsteds være tilstede paa mange Punkter, hvor det ikke netop ligetil kan paavises af en Undersøgelse som denne. Hovedsagen er her at angive Regelen. Det forekommer saavel nordenfor som søndenfor de smaa Banker, ligesom f. Ex. ogsaa i Edsberg og Trøgstad baade N. og S. for Banken ved Mysen. Mergelleret er paavist i Lierdalen ved Linnes, for Enden af Dramsfjorden Ø. for Drammen, samt ved Mæren og Aamodt omtrent midt i Lierdalen og lige under den nordligste af de to der nævnte Banker. Desuden er Mergeller fundet ved Skalstad, S. for Vigersund i Modum. Hr. Gulliksen har deri fundet 3.8 pCt. kulsur Kalk, og i Mergelleret fra Linnes 3.1 pCt.

Muslinger er fundet i Ler ved Banken ved Lyngaas.

Ordenen er altsaa følgende: først Glacialbanker, som gaa helt ned til Fjeldet, derover Mergeller og Muslingler i hele Dalen, sluttende sig op til, men ikke ganske ind under Bankerne, derover sandblandet Ler.

Men ogsaa yngre rent alluviale Tilskylninger sees her. Saaledes er den sydligste lave Del af Lierdalen for en Del et sammenblandet Alluvium. Og ved Asdøla Elvs Udmunding i Dalen S. for Enger Station ser man underst Tegller, derover sandblandet Ler, men derover øverst liggende hvad Asdøla har tilskyllet og udbredt, nemlig et Deltaformig udbredt Dække af Sand og Rullesten.

Paa Ringeriget er Mergelleret ikke med Sikkerhed constateret, usandsynligt er det imidlertid ikke, at det her skulde forekomme. Heller ikke Muslingleret er mig bekjendt som med Sikkerhed constateret, o: indeholdende Muslinger. Ganske vist er imidlertid det graa underste Ler her Æqvivalent for Muslingleret. Paa Gaarden Brok i Nordrehoug findes i en Myr en meget kalkholdig Jordart, (ogsaa kaldet Mergel af Landmændene), som Gulliksen troede kunde være opløst Kalkmuld (?) Ogsaa ved Hesselberg skal lignende findes. Om dette virkelig blot er opløst Kalk af Kalkfjeldet, eller om det er Analogon til de Hadelandske Ferskvands- eller de Smaalehnske Saltvands-Muslingmasser, hvilke ogsaa ofte ere i ganske klidagtig ukjendelig Tilstand, maa fortsatte Undersøgelser afgjøre.

Mægtigheden af Leretagerne paa Ringeriget er betydelig. I Dalen ved Braaten, V. for Hønefossen er den 65 Fod; ved Holstenrudtangen 70 Fod, op mod Aadalen ved Hollum 66 Fod, paa Veien mod Klækken, Ø. for Hønefos, 102 Fod, ved Nærstad henimod Viol 130 Fod.

For Sandplateauernes Heide kan man tage Braaten Gaard som Middel; altsaa Heide omkring 450—500 Fod. Heiere er Eggemoens store Sandplateau, indtil 600 Fod. Terrasserne ved Storelven gaa derimod kun op til 500 Fod. I disse Terrasser ligger Sandet, naar det er tilstede, everst; men Lerarterne gaa ogsaa høit op, indtil 330 Fod o. H. og derover. Lerets Mægtighed over Storelven ligger mest mellem 50 og 100 Fod.

Ringeriget er et Lerterræn. Det har i Glacialtiden dannet et Bassin, som mod Nord, mod Hadeland, Aadalen og Soknedalen var beskyttet ved Morænemasser. Bassinet, som naaede til Syd mod Dæmningerne i Lierdalen ved Hougsund, fyldtes lidt efter lidt roligt ved det fra Isen udflydende lerede Vand. Derved fremkom Lerarter i Lag. Da Niveauet endnu her er under det gamle Havniveau (5—600 Fod), kan Muslinger forekomme. Dette er saameget sandsynligere, som Muslingleret med sine sædvanlige Arter endnu findes ved Fossum Blaafarveværk, et Punkt, som ligger indenfor den sydvestlige Arm af det store Ringerigske Bassin. Dette Ler, nederst ganske svagt kalkholdigt og blaat, derover strengt graat Tegller, derover som oftest sandblandet (altsaa Muslingler, Tegller, Sandler), er almindelig udbredt og findes til en Heide af 100—120 Fod over Tyrifjord.

Senere end Lerets Afsætning kom en Sandudskylning dels fra Hadeland ved Eggemoens Banke, dels fra Aadalen og Soknedalen. Herved førtes Sand ud i en Retning, som i det Hele falder N.—S., N. N. V.—S. O., N. N. O.—S. V. Dette er det yngre Sand, som findes i Heiderne. Den opstaaende Rand af Kalkstene og Skifere fra Klækken mod Nordrehoug o. s. v. beskyttede hele den østligere liggende Del for Sandudskylningen.

Lerets Udbredelse er almindelig for Ringeriget. Ler er bundfældt i Bassinet. Kun de over det forrige Vandspeil ragnde Heider af Skifer og Kalk forbleve fri; de rage derfor fremdeles dels nøgne op, dels bedækkede med sit eget Grus og Jordsmon (Skifersmaat, opsmulret Kalksten). Det mellem disse opragende Heider udbredte Ler repræsenterer nu det gamle Vandspeil

Derimod er Sandet ganske lokalt udbredt, kun almindeligt for Storelvens Dalføre og everst, ikke helt ned og ikke paa Skrenterne, uden hvor det er gledet ud og styrtet over, og ikke over det øvrige Ringeriget.

I samme Niveau, som Sandet indtager omkring Hønefossen paa Vestsiden, ligger kun Ler i Indsænkningerne mellem Kalkkjæderne paa Østsiden. Sandet blev altsaa ikke ligeligt fordelt ved Bundfældning fra et endnu heiere staaende Bassins Vand, men det flommede kun udover.

Materialet til Sandudskylningen var for en stor Del vistnok de gamle Moræner. Det Indre af Eggemoen maa være en saadan ikke laget, af Aur, Sand og al Slags Skursten bestaaende Masse. I det Ydre, i Huden, er den blevet omlaget; en stor Del af dens let-

tere bevægelige Masse, af Sandet altsaa, er under Flom nordenfra taget bort og udbredt som øverst liggende Sandlag i Terrasserne nedenfor. Endnu senere kom den Sammenblanding, Forstyrrelse og Omgravning, som Storelven har foraarsaget ved Forandring af sit Løb. I det lavere Land mellem dens Slyngninger, som oprindelig vare indgravede i det underste blaa Ler, finder man derfor nu stor Variation snart overskyllet Sand, snart gjennemrodet Ler. Sidebække med deres Gjennembrud have ogsaa her bidraget Sit.

Før blev nævnt, at Muslingleret sandsynligt endnu er tilstede paa Ringeriget.

Længere end op i Tyrifjords Bassin gik imidlertid ikke Bugten; thi mod Nord for Enden af Randsfjord ligger Eggemoen, mod N. V. for Enden af Krøderen ligge de store Sandmoer og Rullestensmasser mellem Sundvolden og Ramfos. Mod Vest møder overalt Fjeld i Aaskanten eller i de hurtigt opstigende Dale. Bugten gik altsaa fra Dramsfjorden gjennem Dramselvens Dal, udbredte sig over Eker, gik sydover ind i Ekern og nordover gjennem Modums og Snarums laveste Partier ind i Tyrifjord.

Her kan følgelig opstilles:

1) Glacialbanken i den dybere (skjult) liggende Del af Eggemoen. 2) marint Ler, underst overalt i Terrasserne, eller almindeligt indtil en bestemt Høide. 3) Flomsand og sandlendt Ler øverst i Terrasserne og paa større og mindre Flader omkring Storelven. 4) de sidste alluviale Oprodninger af Elven, som har blandet Lagene om hverandre i dens Rende.

Glacialbanken er Moræne fra Istiden selv. Det marine Ler er postglacialt, forsaavidt det er ægte Muslingler, fra Istidens Forsvinden efter Afsmeltningen. Flomsandet er fra Gjennembruddene af Dalbassinernes Dæmninger.

Af Kilder i det fra Ringerigets Bassin udgaaende vestre Daldrag kan mærkes, som ellers, fornemlig to Slags, Jernkilder, hvis betegnende Bestanddele er Kulsyre og Jernoxydul, Saltkilder, hvori den betegnende Bestanddel er Chlornatrium.

Til de første hører St. Olafs Kilder i Modum nær Gaarden Bjelgerud; udspringe ligesom ved Eidsvold mellem Sand og underliggende Ler i Udkanterne af et Sandplateau.

Videre fremkommer jernholdigt Vand paa flere Steder under Sand ved Skalstad i Modum. Fremdeles var i Strøms Tid (se Ekers Beskrivelse) Opkomst af „Surbrønds-Aarer" under Sandet ved Ekers Præstegaard, samt ved Gaarden Sand og Høge; endelig „Surbrøndsvand" Syd for Hassel Værk ved Ulvelands Bakken.

Til de sidste hører derimod flere Kilder paa Eker, som Strøm nævner, to paa Gaardene Smørgrav ved Vestfossen; en ved Saarbyeie ligeledes ved Vestfossen, dette Vand lugtede ogsaa af Svovlvandstof; videre en ved Stabsengen tæt ved Vestfossen, og endelig en meget svag Kilde ved Stensmyr ½ Mil fra Bragernes.

Alle disse Saltkilder tilhøre, som ovenfor anført, det marine Ler, hvorimod Jernkilderne fremkomme paa Grændser mellem Flomsandet og det underliggende Ler.

OM

DE I VOR POSTPLIOCENE ELLER GLACIALE FORMATION FOREKOMMENDE

MOLLUSKER

AF

M. Sars.

Det er først i den senere Tid at Opmærksomheden er bleven henvendt paa de talrige Banker af marine Snekker og Muslinger, som forefindes paa mangfoldige Steder, især i de sydligere Dele af vort Land, enten løst sammenhobede eller leirede i Sand og Leer, ofte i betydelig Høide, nemlig, saavidt hidtil iagttaget, indtil 470 Fod over Havets Speil. Disse fossile organiske Rester, hvilke stemme overeens med de endnu i Nordhavet levende Arter, vise, at betydelige Dele af Norges Land ere stegne op af Havets Skjød — thi paa anden Maade kan Tilstedeværelsen af hine Levninger af Sødyr i en saa stor Høide over Havets Niveau ikke forklares, og der mangler heller ikke positive Beviser for denne Antagelse, f. E. Iagttagelsen af Balaner, der i betydelig Høide over Havet ere fæstede til den faste Klippe, den hyppige Forekomst sammesteds af parrede Muslingskaller, m. m. — i en, geologisk talt, meget ny Tid, som har faaet Navn af den postpliocene eller glaciale Periode, og som netop characteriseres derved, at alle i dens Formationer indsluttede organiske Levninger ere identiske med nulevende Arter.

De geologiske Forholde af de til denne Periode henhørende, i vort Land forekommende Formationer ere for en stor Deel bleven undersøgte og fremstillede af Keilhau (Nyt Magazin for Naturvidensk. 1837, 1 B., 2. og 3. Hefte) og senere af Kjerulf. Derimod savnes hidindtil detaillerede Oplysninger om og navnlig den nøiagtige Artsbestemmelse af de i disse Formationer indsluttede organiske Rester. I Virkeligheden har det ikke heller været muligt tidligere at tilveiebringe saadanne Oplysninger; thi det er jo først for faa Aar siden, at Norges nulevende Molluskfauna er bleven saa tilstrækkeligt kjendt, at en ordentlig Sammenligning med de fossile Arter med Nytte kunde anstilles.

Det er for dog at bøde lidt paa dette Savn og kun som det første Skridt til en nøiere Kundskab om hiin forsvundne Tids Fauna, at her meddeles nedenstaaende Fortegnelse over de paa nogle udvalgte Localiteter i en Deel af det sydlige Norge fundne fossile, næsten ganske af Mollusker bestaaende organiske Levninger:

HÖIERE BELIGGENDE (ÆLDRE) MUSLINGMASSER.

KILLEBO i Rakkestad.
Niveau: 400—440 Fod.

Balanus porcatus da Costa, Darw.

— crenatus Brug., Darw.

Ochthosia Stroemii (Lepas) Müll.

Serpula triqvetra L.

— vermicularis Müll.

Trophon clathratus (Murex) L., var. major Lovén.

Nassa reticulata (Buccinum) L.

Natica nitida Don.

Littorina littorea (Purbo) L.

— littoralis (Nerita) L.

Trochus tumidus Mont.

— magus L.

Puncturella noachina (Patella) L.

Lepeta cæca (Patella) Müll.

Pilidium fulvum (Patella) Müll.

Anomia ephippium L.

— patelliformis L.

Ostrea edulis L.

Pecten islandicus Müll.

Mytilus edulis L.

Modiola modiolus (Mytilus) L.

Cardium edule L.

Lucina borealis (Venus) L.

Venus ovata Penn.

Tapes pullastra (Venus) Mont.

Astarte arctica Gray.

— compressa Mont.

— elliptica Brown.

Tellina proxima Brown.

Mya truncata L.

Saxicava pholadis (Mytilus) L.

— arctica (Mya) L.

Muslingmassen hviler deels paa det faste Fjeld, deels paa et Mellemlag af Leer, som er fra 4 til 5 Fod mægtigt.

SKJÆLDALEN i Aremark.
Niveau: 470 Fod.

Balanus porcatus da Costa, Darw.

Trophon clathratus (Murex) L., var. major Lovén.

Buccinum undatum L.

— grönlandicum Chemn.

Natica clausa Sow.

Tapes pullastra (Venus) Mont.

Tellina proxima Brown.

Mya truncata L., & var. Udewallensis Forb.

Saxicava pholadis (Mytilus) L.

Nærmest Fjeldgrunden ligger et tykkere eller tyndere Lag Leer, hvori Skjæl. Derovenpaa Skjælmassen med endnu et Leerlag flatsagtigt indleiet. Mægtighed af Skjælmassen 10 Fod.

SKULLERUD i Høland.
Niveau: 450 Fod.

Balanus porcatus da Costa, Darw.

Tritonium despectum (Murex) L.

Trophon clathratus (Murex) L., var. major Lovén.

Buccinum grönlandicum Chemn.

Natica clausa Sow.

Pecten islandicus Müll.

Mytilus edulis L.

Tellina solidula L.

Herfra haves et omtrentligt Profil. Øverst ligger Sandlag vexlende med Skjæl, derunder sandblandet Leer med Skjæl, underst sandblandet almindeligt Leer.

ÆLDRE (UNDERSTE) LEER.

BRYND ved Christiania.
Niveau: 200—240 Fod o. H.

I det med tynde Sandlag vexlende sandblandede Mergelleer (underste og ældste Lag).

Siphonodentalium vitreum Sars.

Arca raridentata Wood, var. major Sars.

Yoldia pygmæa (Nucula) Münst.

høiere op:

Pecten danicus Chemn.

SKIBTVEDT.
Niveau: 90 Fod.

Lige ved Skibtvedt Kirke, ganske i Randen af Glommen, altsaa temmelig dybt under Leersletternes almindelige Overflade. I Sandlag, som ligge i Leerlagene.

Siphonodentalium vitreum Sars.

Arca raridentata Wood, var. major Sars.

Leda pernula (Arca) Müll.

Pecten danicus Chemn.

ÆLDRE OG YNGRE LEER.

NEDRE OG ØVRE FOSS
ved Christiania.

Deels i det med tynde Sandlag vexlende sandblandede Mergelleer, deels i Muslingleret derover.

Turritella communis Risso.

Philine scabra (Bulla) Müll.

Dentalium abyssorum Sars.

— entalis L.

Siphonodentalium vitreum Sars.

Ostrea edulis L.

Pecten islandicus Müll.

— danicus Chemn.

Pecten tigrinus Müll.

— sinuosus Turt.

Arca raridentata Wood, var. major Sars.

Nucula tenuis (Arca) Mont.

Leda caudata (Arca) Don.

— pernula (Arca) Müll.

Yoldia pygmæa (Nucula) Münst.

Cardium edule L.

— svecicum Reeve.

Isocardia cor (Cardium) L.

Syndosmya nitida (Mya) Müll.

Corbula nucleus Lamk.

Saxicava arctica (Mya) L.

HÖIERE BELIGGENDE (ÆLDRE) MUSLINGFÖRENDE MASSE.

BJØRUM i Asker.

Niveau: 460 Fod.

I Rødleer. Gaarden Bjørums Udmark. Sandvigschausseen øverst i Tanumdalen.

Tritonium despectum (Murex) L.

Buccinum undatum L.

Natica grönlandica Beck.

Aporrhais pes pelicani (Strombus) L.

Littorina littorea (Turbo) L.

Dentalium abyssorum Sars.

Pecten danicus Chemn.

Leda pernula (Arca) Müll.

Cyprina islandica (Venus) L,

Panopæa norvegica (Mya) Spengl.

MUSLINGLERET.

BAKKEHUS ved Christiania.

I Muslingleer ved Teglværket mellem Bakkehuus og Vendom.

Nassa reticulata (Buccinum) L.

Cyprina islandica (Venus) L.

Corbula nucleus Lamk.

LEKUM i Edsberg.

Lekum Gaard. Niveau: 220 Fod.

Her ere de skjælførende Lag af kort Udstrækning og Tykkelse, øverst i Leerfeltet, som er udbredt omkring.

Littorina littorea (Turbo) L.

— littoralis (Nerita) L.

Mytilus edulis L.

GRORUD ved Christiania.

V. for Grorud Jernbanestation i Fucusleret (der vicarierer for Muslingleer).

Tellina solidula L.

Saxicava pholadis (Mytilus) L.

GLÆNG og SARPEN.

Niveau: 80 — 100 Fod.

I Muslingleer.

Ostrea edulis L.

Pecten danicus Chemn.

— opercularis (Ostrea) L.

Cardium echinatum L.

Cyprina islandica (Venus) L., (hyppig gjennemboret af Cliona celata Grant.)

Astarte compressa Mont.

Tellina proxima Brown.

KAHOLMEM ved Drøbak.

Niveau: 20 — 30 Fod.

Leermasse (underste Leer).

Tritonium despectum (Murex) L.

Pecten maximus L.

Lima excavata (Ostrea) Gmel.

Cyprina islandica (Venus) L.

Oculina prolifera (Madrepora) L. (ogsaa i en Leermasse 20 — 30 Fod o. H. i Syd for Drøbak).

LAVERE BELIGGENDE (YNGRE) MUSLINGMASSER.

HØVIG ved Christiania.
Niveau: 100—150 Fod o. H.

Sandgrube til Veifyld. Sandet ligger umiddelbart paa Fjeldgrunden, Leer først udenom.

Tritonium despectum (Murex) L.
Nassa reticulata (Buccinum) L.
Cerithium reticulatum da Costa.
Aporrhais pes pelicani (Strombus) L.
Littorina littorea (Turbo) L.
— littoralis (Nerita) L.
Rissoa membranacea (Turbo) Ad.
Trochus cinerarius L.
Dentalium entalis L.
Ostrea edulis L.
Pecten varius (Ostrea) L.
Nucula margaritacea Lamk.
Cardium fasciatum Mont.
— pygmæum Don.
Tapes decussata (Venus) L.
Astarte elliptica Brown.
— compressa (Venus) Mont.
Corbula nucleus Lamk.
Saxicava pholadis (Mytilus) L.
— arctica (Mya) L.

HEISTAD ved Eidangerfjord.
Niveau: 150—200 Fod o. H.

Ved Brøndgravning fandt man Skjællene i Sand, aldeles som ved Høvig.

Nassa reticulata (Buccinum) L.
Cerithium reticulatum da Costa.
Rissoa parva da Costa.
Emarginula reticulata Sow.
Acmæa virginea (Patella) Müll.
Venus ovata Penn.
Lucina borealis (Venus) L.

RAVNSBORG ved Christiania.
Niveau: 50 Fod o. H.

Sandgrube til Veifyld. Sandet umiddelbart paa Fjeldgrunden.

Ostrea edulis L.
Cardium echinatum L.
Astarte compressa (Venus) Mont.
Lucina borealis (Venus) L.

AAFOS ved Skien.
Niveau: 100 Fod o. H.

Grunden er Sand og sandblandet Leer. En Muslingbanke hæver sig deraf mere end 10 Fod mægtig.

Balanus crenatus Brug., Darw.

Buccinum undatum L.
Purpura lapillus (Buccinum) L.
Natica nitida Don.
Littorina littoralis (Nerita) L.
Lacuna vincta (Turbo) Mont.
Trochus cinerarius L.
Patella pellucida L.
Anomia patelliformis L.
— aculeata Müll.
Pecten islandicus Müll.
Cardium fasciatum Mont.
Venus ovata Penn.
Tapes pullastra (Venus) Mont.
Astarte compressa Mont.
Tellina proxima Brown.
Saxicava pholadis (Mytilus) L.
Thracia villosiuscula Macgill.

LØVEIDET ved Skien.
Niveau: 120 Fod o. H.

Nær ved det høiste Punkt af Veien over Løveidet ligger en Skjælmasse paa Fjeld.

Balanus porcatus da Costa, Darw.
— crenatus Brug., Darw.

Buccinum undatum L.
Nassa incrassata (Buccinum) Strøm.
Natica nitida Don.
Velutina lævigata (Helix) L.
Littorina littorea (Turbo) L.
Littorina littoralis (Nerita) L.
Patella vulgata L.
Acmæa virginea (Patella) Müll.
Pilidium fulvum (Patella) Müll.
Dentalium abyssorum Sars.
Anomia ephippium L.
— patelliformis L.
Pecten islandicus Müll.
— striatus Müll.
— danicus Chemn.
— tigrinus Müll.
— sinuosus Turt.
Mytilus edulis L.
Leda pernula (Arca) Müll.
Venus striatula Don.
— ovata Penn.
Tapes pullastra (Venus) Mont.
Astarte sulcata da Costa.
— compressa Mont.
Mactra elliptica Brown.
Tellina proxima Brown.
Mya arenaria L.
Thracia villosiuscula Macgill.
Pholas candida L.

Echinus dröbachiensis Müll.

LAVERE BELIGGENDE (YNGRE) MUSLINGFÖRENDE MASSER.

OMMEDALSSTRAND ved Skien.
Niveau: 100 Fod o. H.

Her ligger sandblandet Leer og fin Sand iblandet med Muslingbrokker, maaskee 50 Fod mægtig.

Balanus porcatus da Costa, Darw.
— crenatus Brug., Darw.

Serpula triqvetra L.
— polita Sars.

Buccinum undatum L.
Nassa incrassata (Buccinum) Strøm.
Natica nitida Don.
Velutina lævigata (Helix) L.
Littorina littorea (Turbo) L.
— littoralis (Nerita) L.
Rissoa parva da Costa, = v. R. interr.
— striata (Turbo) Ad.
Emarginula reticulata Sow.
Capulus hungaricus (Patella) L.
Patella vulgata L.
Acmæa virginea (Patella) Müll.
Pilidium fulvum (Patella) Müll.
Dentalium abyssorum Sars.
Anomia ephippium L.
— patelliformis L.
Pecten islandicus Müll.
— danicus Chemn.
— tigrinus Müll.
— striatus Müll.
— sinuosus Turt.
Mytilus edulis L.
Nucula margaritacea Lamk.
Leda pernula (Arca) Müll.
Cardium echinatum L.
Lucina borealis (Venus) L.
Cyprina islandica (Venus) L.
Venus ovata Penn.
— striatula Don.
Astarte sulcata da Costa.
— compressa Mont.
Mactra elliptica Brown.
Syndosmya alba (Mactra) Wood.
Solen ensis L.
Saxicava pholadis (Mytilus) L.
Cochlodesma prætenue (Mya) Palt.
Pholas crispata L.
— candida L.
Waldheimia cranium (Terebrat.) Müll.

Echinus dröbachiensis Müll.

BEMÆRKNINGER.

---

1) ***Tritonium despectum*** **(Murex) L. er en characteristisk arctisk Form, som er meget hyppig ved Nordland og Finmarken, Ruslands Nordkyst og Grønland, og gaaer sydlig indtil Christiansund (hvor jeg har fundet den yderst sjeldent og i mindre Exemplarer). Fossil forekommer den i vore ældre Muslingmasser ved Skullerud og Bjørum, og i de yngre ved Høvig, samt i det ældre Leer paa Kaholmen.**

3) ***Trophon clathratum*** **(Murex) L., en arctisk og circumpolar Art, som er hyppig ved Finmarken og Lofoten, og gaaer sydlig, idet den bliver alt mere og mere sjelden og af ringere Størrelse, indtil Christianiafjorden og Øresund, ja endog til Ireland. Ved den norske Kyst bliver den indtil 12^{mm} lang (ved Finmarken har jeg dog fundet et Par 14—15 ^{mm} lange Exemplarer); men ved Spitsbergen opnaaer den en Længde af 32^{mm} (fra Grønland har jeg den af 24^{mm} Længde), det er Lovéns *varietas major*.**

Netop denne større Varietet og af den angivne Størrelse af 32^{mm} forekommer temmelig hyppig fossil i vore ældre Muslingmasser ved Skullerud, Skjældalen og Killebo. Jeg har ogsaa fundet den hyppig ved Uddevalla.

3) ***Buccinum grönlandicum*** **Chemn., en arctisk og circumpolar Form, som ved den norske Kyst ikke er funden søndenfor Finmarken, hvor den er yderst almindelig. Den forekommer fossil i vore ældre Muslingmasser ved Skullerud og Skjældalen ret hyppigt og jeg har ogsaa fundet den ved Uddevalla.**

4) ***Natica clausa*** **Sow., ligeledes en arctisk og circumpolar Art, som ved Finmarken er meget almindelig og gaaer sydlig til Bergen, hvor den dog er overordentlig sjelden og af dvergagtig Størrelse. Den findes fossil i Mængde i vore ældre Muslingmasser ved Skullerud og Skjældalen, og af ligesaa betydelig Størrelse som ved Finmarken og Grønland.**

5) ***Natica grönlandica*** **Beck, ligeledes en arctisk og circumpolar Art, som er hyppig ved Finmarken og Lofoten, og gaaer sydlig, idet den bliver sjeldnere og mindre, ind-**

til Bohuslän og Nordkysten af de brittiske Øer. Fossil er den hos os hidtil kun funden i de ældre Muslingmasser ved Bjørum. Vor fossile afviger fra den sædvanlige ved vor nordlige Kyst levende Form (og ligeledes fra grønlandske og nordamerikanske Exemplarer, som jeg har havt Leilighed til at undersøge) ved den dybere Søm (Sutura) paa Vendingerne, hvorved disse næsten blive trappeformige (anfractibus scalariformibus) ligesom hos Natica helicoides Johnst., samt ved en videre Navle. Den samme afvigende Form har jeg ogsaa fundet ved Uddevalla. I begge disse Henseender nærmer den sig til N. Montagui Forb., som det i fossil Tilstand, hvor Skallens characteristiske Farve almindelig er forsvunden, virkelig vil være vanskeligt at adskille fra N. grönlandica. Imidlertid differerer vor fossile N. grönlandica dog derved, at Navlen ikke, saaledes som hos N. Montagui, er, som Forbes og Hanley (History of British Mollusca Vol. 3 pag. 337) udtrykke sig, „sammentrukken ved en convex Projection af Spindellæben, som er Enden af en bred, men lidet ophøiet rundagtig Forhøining, der slynger sig opad Hulingen". — Paa gamle Exemplarer af den ved Finmarken levende Form har jeg dog undertiden ogsaa fundet Vendingerne mere convexe eller næsten trappeformige, idet Suturen var dybere, ganske ligesom hos den fossile, saa at jeg ikke tvivler om, at jo den sidste maa blive at henføre til N. grönlandica.

6) *Trochus Magus* L. Denne Art, som i et eneste Exemplar er funden fossil i de ældre Muslingmasser ved Killebo, forekommer ikke, saavidt bekjendt, levende ved Norges Kyster. Den er en sydlig Form, som er udbredt fra Canarieøerne og Middelhavet af nordlig indtil Shetlandsöerne. Det fossile Exemplar, som fuldkommen stemmer overeens med Exemplarer, jeg selv har taget paa mange Localiteter i Middelhavet, er $1\frac{1}{8}$" bredt og $\frac{9}{16}$" høit, hvidagtigt med bugtede purpurrøde Baand paatværs (d. e. ikke spirale) over Vendingerne.

7) *Siphonodentalium vitreum* Sars, en af mig ved Finmarkens Kyst opdaget, til Dentaliidernes Familie henhørende Form, hvis mærkværdige Dyr jeg har beskrevet i Christianias Vidensk. Selsk. Forhandl. for 1859. Med Hensyn til Skallen alene charakteriseres Slægten Siphonodentalium saaledes:

Testa ut in Dentalio, sed apertura posteriore (apicis) margine inciso lobato. Apex testæ non deciduus, apertura semper circulari, nunqvam rimata aut tubulo supplementario ornata.

Arten, *S. vitreum*, udmærker sig ved: Testa tereti subarcuata, nivea, translucida, lævissima, nitidissima, apice qvadrilobato: lobis brevibus, dorsali et ventrali latioribus truncatis aut medio incisis (emarginatis), lateralibus arctioribus triangularibus. — Den er hidtil ikke funden levende udenfor Finmarken.

Høist interessant er det nu, at denne arctiske Form forekommer fossil, og det, som det synes, temmelig hyppigt, i det ældre eller underste Leer ved Brynd, Skibtvedt, Øvre og Nedre Foss. Dens Sjeldenhed i dens nuværende Hjem, Finmarken, dens videre Udbredelse og større Hyppighed i den postpliocene eller glaciale Formation synes at hentyde paa, at den i den nuværende Periode er nær ved at uddøe.

Fig. 1.

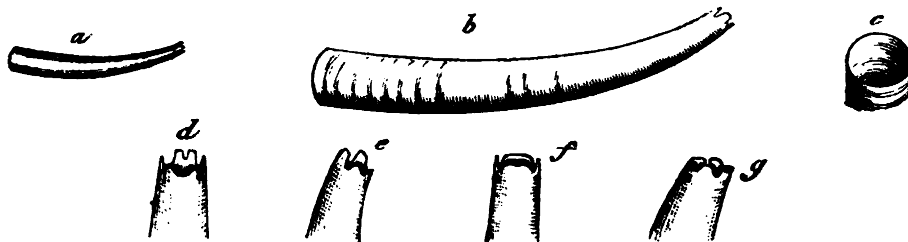


Fig. I. *Siphonodentalium vitreum* Sars, *a* i naturlig Størrelse, seet fra venstre Side, *b* samme forstørret, *c* den forreste Ende, *d* den bageste Ende eller Toppen (apex) seet fra Ryggen, *e* samme fra høire Side og lidt fra Ryggen, *f* samme af et Exemplar med kortere Lappe seet fra Ryggen, *g* samme fra høire Side.

8) ***Pecten islandicus*** Müll. er en characteristisk arctisk, ved Norges og Ruslands Nordkyst, Grønland og Nordamerikas Østkyst udbredt Art, som imidlertid gaaer sydlig, idet den efterhaanden aftager i Freqvents og Størrelse, ligetil Christianiafjorden og Bohuslän, men naaer ikke de brittiske Øer. Fossil forekommer den i vore ældre Muslingmasser ved Killebo og Skullerud, i de yngre ved Ommedalsstrand, Aafoss og Løveidet, samt i det underste Leer ved nedre Foss (hyppig med sin smukke røde Farve bevaret), og det i talrig Mængde og af ligesaa betydelig Størrelse som den levende opnaaer ved vor nordlige Kyst.

9) ***Lima excavata*** (Ostrea) J. C. Fabr., en stor, ved vor Vestkyst (Bergens og Trondhjems Stift) vel bekjendt Form, som af Mac Andrew og Barrett ogsaa er funden ved Finmarken og sandsynlig er at betragte som arctisk, skjøndt den, efter Lovén, skal gaae sydlig til Bohuslän. Den lever kun i Dybsøcorallernes (de af vore Fiskere saakaldte „Søtræers") Region paa det enorme Dyb af 150—300 Favne. I fossil Tilstand er den funden paa Kaholmen i det underste Leer, og, efter Asbjørnsen, i Leer paa Haaøen, ligesom den ogsaa forekommer mellem de talrige døde Polypstokke af Oculina prolifera paa 10—15 Favnes Dyb paa den saakaldte Drøbaksgrund, en fra mindst 135 Favnes Dyb ophævet Søbund.

10) ***Arca raridentata*** Wood er en liden langs vor hele Kyst forekommende Art, som sydlig er udbredt til Gibraltar og, efter Forbes og Hanley, endog til Ægeerhavet, men som dog i det høie Norden, navnlig ved Finmarken, opnaaer en betydeligere Størrelse end sydligere og derfor maa betragtes som en arctisk Form. Forbes og Hanley (Hist. of Brit. Moll. Vol. 2 pag. 242) angive dens Størrelse til $\frac{1}{5}$″ lang og 2‴ bred. Hermed stemme mine talrige Exemplarer fra Bergenskysten, Christiansund, Molde og Christianiafjorden paa det nærmeste overeens, idet deres Længde ikke overstiger 5^{mm}; hvorimod Exemplarer fra Finmarken (Fig. 2—4) opnaae en Længde af 9^{mm}. Der er saavel ved Bergen som Finmarken to Former af denne Art, den ene (Fig. 2) stærkere sammentrykt fra Siderne (saaledes som den fossile, som vi senere skulle faae at høre, altid er) og følgelig mindre tyk, den anden (Fig. 3, 4) mere buget eller ligesom opblæst. Den sidste træffes især hyppig ved Finmarken.

Fig. 2.



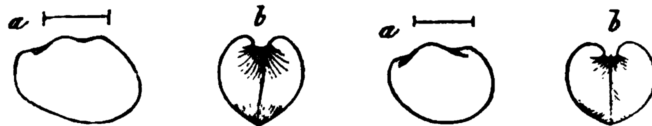


Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 2—4. ***Arca raridentata*** **Wood, levende, fra Finmarken, lidt forstørret. Den hosføiede Streg viser den naturlige Størrelse. — Fig. 2, den sammentrykte Form, *a* seet fra venstre Side, *b* forfra, *c* høire Skal indenfra, *d* et Stykke af Skallens Epidermis 25 Gange forstørret. — Fig. 3, den bugede Form, *a* seet fra venstre Side, *b* forfra. — Fig. 4, et endnu mere buget og kortere Exemplar, *a* fra venstre Side, *b* forfra.**

Skallens graabrune Epidermis angives af Forbes og Hanley i deres Beskrivelse af denne Art at være „membranøs og ikke haaret". Dette er imidlertid ikke saa ganske rigtigt. Den er nemlig vel meget tynd eller ligesom membranagtig og synes ved første Øiekast at være glat, men ved nøiere Undersøgelse af vel conserverede Exemplarer finder man den at være besat med korte, temmelig langt fra hverandre staaende lysbrune Haar, hvilke især ere synlige nær ved den ventrale Rand. Disse Haar danne

saavel radierende, fra Umbonerne mod Randen, som parallele med Skallens Rand løbende concentriske Rader, der krydse hine. Exemplarer fra Øxfjord i Finmarken vise overalt paa Skallen Epidermis (Fig. 2, *d*) vel udviklet med tydelige Haar og af rustbrun Farve, medens den hos de Bergenske er lysere, grøngraa eller brungraa.

Mine største finmarkske Exemplarer ere 9^{mm} lange, 5^{mm} brede eller høie og $4\frac{1}{2}^{mm}$ tykke (d. e. begge Skaller tilsammen); andre ere mere bugede, af 6^{mm} Tykkelse til 8^{mm} Længde og 6^{mm} Høide, de mest opblæste, der ere forekomne mig.

Den af Forbes og Hanley anførte Charakteer, „3 eller 4 Laastænder paa hver Side af Umbo“, passer alene paa den sydligere mindre Form, skjøndt ogsaa denne undertiden har flere, nemlig 4—5, 5—6 eller 5—7. Hos de største finmarkske Exemplarer er Antallet af Laastænder: dentes anteriores 6, posteriores 7; eller dent. ant. 6, post. 8; eller dent. ant. 4, post. 7. Mindre Exemplarer have færre, indtil 3—4 eller 3—3. Man seer, at Antallet af disse Tænder tiltager med Alderen.

Arca raridentata forekommer fossil i det ældste eller underste Leer ved Brynd, Øvre og Nedre Foss, og Skibtvedt i stor Mængde, hyppig i parrede Exemplarer, og af en forbausende betydelig Størrelse, som, i Forening med en noget afvigende Form af Skallen, gjør, at man i Førstningen er tilbøielig til at holde den fossile for specifisk forskjellig fra den levende. Der findes imidlertid Overgange mellem begge, saa at de maa antages for identiske.

Fig. 5.



Fig. 5. *Arca raridentata, var. major* Sars, fossil fra Øvre Foss, ganske lidt forstørret. Den hosføiede Streg viser den naturlige Størrelse. *a* seet fra venstre Side, *b* forfra, *c* venstre Skal indenfra, *d* et Stykke af Skallens Epidermis 25 Gange forstørret, *e* en kortere Form (Overgangsform til den levende), venstre Skal indenfra, i naturlig Størrelse.

Den fossile Form (Fig. 5), som jeg betegner som ***varietas major***, har sædvanlig en Længde af $12—13^{mm}$ til en Høide af $8—9^{mm}$ og en Tykkelse (af begge Skaller tilsammen) af $5—5\frac{1}{2}^{mm}$, ja enkelte Exemplarer (fra Skibtvedt) ere endog 15^{mm} lange og 11^{mm} høie. Skallen er sammentrykt som hos den sædvanlige levende Form, men i Almindelighed mere skjæv, idet nemlig dens bageste Ende ved Ventralsiden er mere fremtrædende eller buet og den forreste Ende høiere. Imidlertid vise mindre

Exemplarer, af lige Størrelse med de finmarkske, den ventrale Deel af Bagsiden mindre udtrukken og saaledes mere overeensstemmende med den nulevende Form. Det synes, at det først er med Alderen at denne Side af Skallen træder saa langt frem. Endelig viser den fossile et større Antal af Laastænder, nemlig hos de største Exemplarer dent. anter. 7—9, dent. poster. 9—13 (i et Tilfælde endog 15). Hos Exemplarer af lige Størrelse med de (9^{mm} lange) finmarkske findes imidlertid kun dent. anter. 6—7, dent poster. 10—11, og hos endnu mindre ($7—8^{mm}$ lange) dent. anter. 6—7, dent. poster. 9—10, altsaa ogsaa i denne Henseende kun en ubetydelig Forskjel.

Skallens haarbesatte Epidermis (Fig. 5, *d*) er hyppig vel bevaret, af rustbrun Farve og ganske overeensstemmende med de ovenanførte levende Exemplarer fra Øxfjord. Det bemærkes sluttelig, at denne Art, nemlig den sædvanlige mindre Form, forekommer, efter Forbes og Hanley, fossil i Englands Cragformation og, efter Philippi, i Apuliens og Siciliens „nyere pliocene Formation".

11) *Astarte arctica* Gray, en arctisk og circumpolar Art, som sydlig er udbredt indtil Bergen, hvor den dog er overordentlig sjelden, men ikke naaer de brittiske Øer, forekommer fossil i vore ældre Muslingmasser ved Killebo. Jeg har ogsaa fundet den ved Uddevalla.

12) *Tapes decussata* (Venus) L. Denne Art, som fra Middelhavet af er udbredt nordlig til England, ved hvis Sydkyst den endnu er temmelig hyppig, indtil Cardiganbay i Wales og Northumberland, hvor den dog er meget sjelden, findes ikke længere levende ved Norge. Den vilde, om den forekom her, let kunne bemærkes, da den lever i Littoralbæltet ligesom den nærbeslægtede, ved vore Kyster almindelige Tapes pullastra. Fossil findes den i vore lavere beliggende eller yngre Muslingmasser ved Høvig og Kjærringvig ved Sandefjord. Den bliver her ligesaa stor (indtil 1⅝" lang) som de største Exemplarer, jeg har taget i Middelhavet, og stemmer i alle Henseender overeens med disse. Efter en Bemærkning af Malm (Zool. Observat. pag. 11) er den ogsaa af Angelin funden fossil ved Strømstad.

13) *Panopæa norvegica* (Mya) Spengler, en arctisk og circumpolar Form, som sydlig er udbredt indtil Kattegattet og England, men her, ligesom ved Norges Kyst, yderst sjelden. Siden Spengler, som først har beskrevet denne Art (Naturh. Selsk. Skr. 3 B. pag. 46 Tab. 2 fig. 18) efter et Exemplar fra Trondhjemsfjorden, synes den ikke at være gjenfunden ved vore Kyster, og den haves ikke, saavidt mig bekjendt, i nogen af vore Museer. Lovén (Index Mollusc. Scand. pag. 49) har heller ikke seet andet end en enkelt høire Skal, tagen af Fiskere i Kattegattet. Først ganske nylig (efterat min Afhandling om vor arctiske Molluskfauna i Christianias Vidensk.

Selsk. Forhandl. for Aar 1858 var udkommen, hvor denne Art vel blev anført som arctisk, men dog ikke kunde optages i Fortegnelsen over vore arctiske Mollusker, fordi den ikke notorisk var bleven fundet her) har en af mine Tilhörere, Student G. Blix, erholdt et vel conserveret parret Exemplar, som fandtes opskyllet i Stranden ved Ibbestad i Finmarken (68° 45′ N. B.). Dette Exemplar, som har en Længde af 86 mm, en Bredde eller Høide af 62 mm og en Tykkelse (ved begge Skallers Sammenføining) af 36 mm, er altsaa forholdsviis meget bredere eller høiere end Spenglers Figur; ligesaa er dets bageste afskaarne Rand mere skjæv, idet den ventrale Deel træder mere frem ligesom et tilrundet Hjørne. Umbonerne, og med dem Laastænderne, een i hver Skal, ligge i den forreste Trediedeel af den dorsale Rand, ligesom af Lovén bemærket, og de af Spengler, Philippi (Fauna Mollusc. Regni utriusqve Siciliæ Vol. 1 Tab. 2 fig. 1 = P. Bivonæ Ph.) og Forbes & Hanley (History of Brit. Mollusca Vol. 1 Tab. 11) givne Figurer udvise. Det omhandlede Exemplar, som er meget tykskallet og aabenbart fuldvoxent, kommer i Henseende til Skallens Høide overeens med Philippis Figur, paa hvilken Bagenden imidlertid er lige, ikke skjævt afskaaren. Bedst stemmer det med Figuren hos Forbes og Hanley, hvor Skallen dog er mindre høi og Bagenden mindre skjæv.

Denne Art synes saaledes at variere meget i Omridset af Skallen, som i den yngre Alder er længere, i den ældre kortere, men desto høiere, idet Bagenden snart er lige, snart mere eller mindre skjævt afskaaren, omtrent ligesom Mya truncata L., hvoraf en Varietet med meget kort og stærkt afskaaren Bagende af Forbes blev opstillet som en egen Art under Navnet Mya Uddevallensis. Et saadant gammelt tykskallet Exemplar af Panopæa norvegica, som endnu er kortere og høiere end det ovenfor beskrevne norske, er afbildet i Middendorffs Beiträge zu einer Malacozoologia rossica Tab. 20 Fig. 11.

Hyppigere end i levende Tilstand synes den hos os at forekomme fossil i de ældre Muslingmasser, hvor den er fundet ved Bjørum endog i parrede Exemplarer. Disse, som ere mere tyndskallede end det ovenomtalte levende og derfor udentvivl ikke ganske fuldvoxne, have en Længde af 83 mm, en Høide af 50 mm og en Tykkelse af 30 mm, de ere altsaa forholdsviis længere og smalere end hiint levende norske Exemplar. De stemme i Almindelighed overeens med dette; kun finder jeg den indvendige Flade af Skallerne straaleformig stribet fra Umbonerne af og til Kappemuskelindtrykkene, hvilke, som sædvanligt hos ikke fuldvoxne Exemplarer, ere temmelig svagt markerede, og endelig, hvad der er den mærkeligste Afvigelse, ligge Umbonerne nøiagtigt i Midten af den dorsale Rand, medens de hos den levende norske Form, den af Lovén undersøgte fra Kattegattet, to af Philippi mig

skjænkede fossile Exemplarer fra Palermo, samt i alle de citerede Afbildninger ligge i den forreste Trediedeel af den dorsale Rand. Den forreste dorsale Rand, som saaledes er af samme Længde som den bageste, er kun svagt buet, medens den hos den levende Form er mere eller mindre heldende; den bageste er lige, og Bagenden lige afskaaren.

14) *Pholas candida* L. Denne fra Middelhavet indtil Skotland udbredte Art skal, efter Lovén (Index Mollusc. Scand. pag. 49), ogsaa forekomme levende ved Norge (ingen Localiteter angives). Som Hjemmel herfor citerer han Spengler (Naturh. Selsk. Skr. 2 B. pag. 92 Tab. 1 Fig. 4), men denne Forfatter anfører ikke Norge blandt de af ham nævnte Findesteder, heller ikke har, saavidt mig bekjendt, nogen Forsker fundet den levende ved vore Kyster. Indtil videre maa det derfor ansees for uvist, om den virkelig lever her. Fossil forekommer den i talrig Mængde i vore lavere beliggende eller yngre Muslingmasser ved Ommedalsstrand og Løveidet.

15) *Oculina prolifera* (Madrepora) L. = Lophelia prolifera Edw. & Haime. Denne Coral forekommer ved vor vestlige og nordlige Kyst (hvor jeg har fundet den idetmindste indtil Øxfjord i Finmarken) i de store Dybder fra 150 indtil 300 Favne, aldrig høiere oppe, og danner temmelig store (indtil 2 Fod i Gjennemsnit holdende) buskformige Polypstokke. Fossil er den funden i det underste Leer paa Kaholmen og tæt søndenfor Drøbak, samt i talrig Mængde paa den vestlig for dette Sted i Fjorden beliggende, allerede ovenfor omtalte Drøbaksgrund, 10—15 Favnes Dyb. Disse Coraller kunne ikke siges at være skyllede herhid ved Søens eller Strømningernes Kraft; thi de ere her fastvoxne til den faste Klippe, men naturligviis alle døde eller uden de dem dannende Polyper, hvilke ikke kunne leve i den høiere Temperaturgrad, som Søen har paa dette ringe Dyb. Vi have saaledes her det skjønneste Beviis for en fordums Stigning af Landet, en Ophæven af en Deel af Havbunden og det fra mindst 135 Favnes Dybde — en Kjendsgjerning, som kan stilles i Parallel med Forekomsten af Balanusskaller paa den faste Klippe, iagttaget af Brogniart ved Uddevalla i 200 Fods Høide over Havet, af Lyell 2 Mile nordenfor Kured 100 Fod over Havet, og af Keilhau ved Hellesaaen i Aremark 450 Fod over Havet samt ved Løveidet ovenfor Skien 120 Fod.

Ovenstaaende Fortegnelse maa i Virkeligheden betragtes som meget ufuldstændig, da neppe en eneste af de opførte Localiteter er bleven tilstrækkeligt undersøgt af nogen Zoolog; det har hidtil alene været Geologer, som, beskjæftigede med flere andre Gjenstande, kun har kunnet anvende liden Tid paa den møisommelige Indsamling af de talrige Species.

Det kan derfor synes ubetimeligt allerede nu at ville af saa ufuldstændige Data drage almindelige Resultater. Imidlertid er der dog nogle saadanne, som, saa at sige, næsten af sig selv paatrænge sig vor Betragtning, nemlig:

1. Vi kunne være forvissede om, at vi virkelig her have med postpliocene Formationer at gjøre, efterdi alle i disse hos os fundne organiske Levninger uden Undtagelse tilhøre nulevende Arter.

2. Blandt de fossilførende til den omhandlede Epoke hørende Strata kunne vi skjelne mellem nogle, som, saavel efter de geologiske Forholde som de i dem indsluttede organiske Rester, ere ældre, nemlig de høiere (indtil 470 Fod over Havets Niveau) beliggende Muslingmasser og det underste Leer (indtil 240 Fod over Havet), og andre, som ere yngre, nemlig de lavere (indtil 200 Fod over Havet) beliggende Muslingmasser og det øverste Leer (indtil 350 Fod o. H.).

3. Blandt de fossile Arter i de ældre Lag findes der nogle, som ikke længere leve ved vore sydlige Kyster, men have deres nuværende rette Hjem ved Norges Nordkyst samt enten ved alle eller kun en Deel af de øvrige arctiske Kyster. Som Exempler herpaa nævne vi: Tritonium despectum (som dog ogsaa forekommer i de yngre Lag), Buccinum grönlandicum, Natica clausa, Siphonodentalium vitreum, Astarte arctica.

4. Andre Arter forekomme, ligeledes i de ældre Lag, hyppigere og for det meste af betydeligere Størrelse end de samme nu ved vore sydlige Kyster levende Arter, hvilke først i det høie Norden vise den Freqvents og de Dimensioner, som svare til de fossile. Som Exempler herpaa anføre vi: Trophon clathratum, Natica grönlandica, Pecten islandicus (som dog ogsaa findes i de yngre Lag), Lima excavata, Arca raridentata, Panopæa norvegica.

5. De i de yngre Lag indeholdte Arter vise derimod, med faa Undtagelser, en fuldkommen Overeensstemmelse med de nu ved vor sydlige Kyst levende.

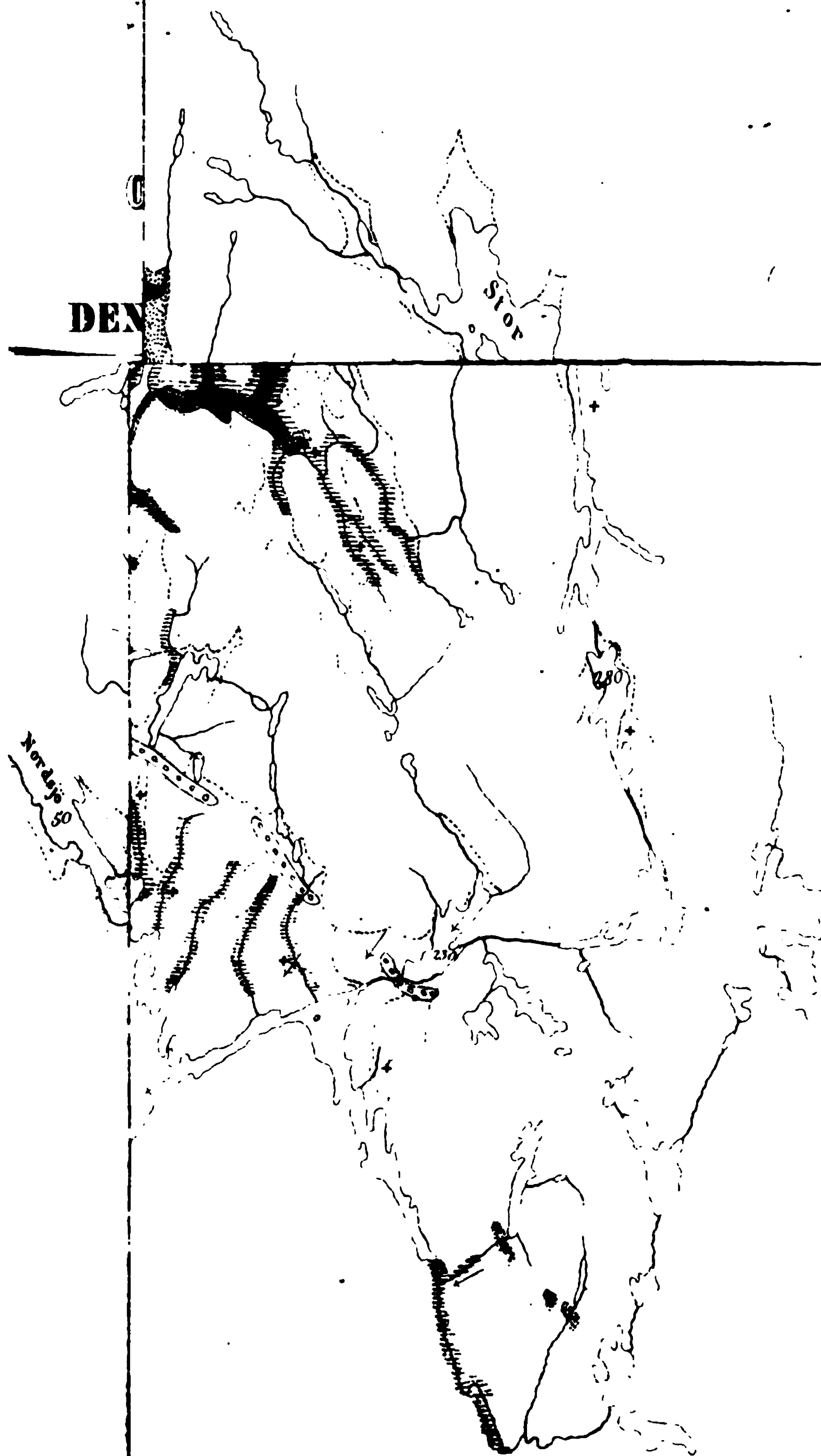
6. Af denne de fossile Arters Forekomst drage vi den Slutning, at der i Havet ved vore sydligere Kyster i hiin ældre postpliocene Epoke raadede en mere høinordisk Fauna end nuomstunder, eller en saadan, som i den nuværende Jordperiode kun gjenfindes i det arctiske Havbælte ved den gamle og nye Verdens Polarkyster. Hvorimod i en senere Tid, som betegnes ved de yngre Lag, de arctiske Arter efterhaanden trak sig tilbage til det høie Norden og gave Plads for de sydligere Former, som nu udgjøre en saa betydelig Deel af vor marine Fauna.

Til et lignende Resultat er ogsaa Lovén (Öfversigt af Vetensk. Akad. Forh. 1846 p. 254) kommen ved Undersøgelsen af de fossile Skaldyr i Nærheden af Sverriges Vest-

kyst, alene med den Forskjel, at, efter ham, de arctiske Arter forekomme „paa de fra Kysten mest fjernede Findesteder; men jo nærmere Lagene ere ved Stranden, desto færre blive de nordiske Arter, der efterhaanden give Plads for de sydlige.“ Hos os synes derimod Forekomsten i en større eller mindre Fjernhed fra Kysten ikke at være Maalestokken for de fossile Arters Alder. Vi finde nemlig de ældre eller arctiske Arter i Muslingmasserne i de største Høider, i Leret derimod dybest, uanseet Afstanden fra Havet.

7. Der er endelig fundet et Par Arter, nemlig Trochus magus (i de ældre Lag) og Tapes decussata (i de yngre Lag) (maaskee ogsaa Pholas candida hører. herhen?), hvilke nuomstunder ikke længere leve ved nogen af vore Kyster, hvorvel begge ere udbredte fra Middelhavet til England. Hvad man herom skal dømme, kan endnu kun yttres som en rimelig Formodning, nemlig, at disse Arter i den postpliocene Epoke vare udbredte hertil Norge fra Middelhavet af (ikke fra England), hvor de endnu forefindes levende i talrig Mængde, idet der i hiin Tid fandt en Forbindelse Sted paa den østlige Side af Alperne mellem Middelhavet og Nordhavet. Det omtalte Factum staaer ikke alene. Jeg har allerede andensteds gjort opmærksom paa et Par andre Kjendsgjerninger, som tale for en saadan Forbindelse mellem begge disse Have i en tidligere Jordperiode, nemlig, foruden det velbekjendte Factum, at en Deel for det arctiske Havbælte characteristiske Arter forefindes i fossil Tilstand i Italien og paa Sicilien (Forhandl. i Vid. Selsk. i Christ. f. 1858 p. 78), ogsaa den yderst mærkværdige Forekomst i begge disse Have af enkelte endnu levende identiske Dyr, hvilke ikke forefindes ved de mellemliggende atlantiske Kyster, saasom Nephrops norvegicus (Cancer) L, Lota abyssorum Nilss. (= L. elongata Risso), Sebastes imperialis Cuv. og Macrourus (Lepidoleprus) coelorhynchus Risso. Til disse har jeg nylig (l. c. p. 86) føiet 2 af mig i Havet ved Bergen fundne Snekker, Cerithium vulgatum Brug. og Monodonta limbata Phil., hvilke forekomme levende i Middelhavet, men ikke ved nogen af de mellem dette og Norge liggende Kyster.

For nu at forklare de anførte Dyrs nuværende Forekomst i Middelhavet og ved Norge, med Overspringen af de mellemliggende Kyster, nødsages man, som jeg i mine „Bemærkninger over det adriatiske Havs Fauna“ (Magaz. f. Naturv. 7 B. 1853 p. 395) har udtrykket mig, til at antage, „enten at Naturen, som saa hyppig i langt fra hverandre fjernede Egne har frembragt analoge, men dog distincte Arter, skulde paa disse to saa fjerne Punkter have skabt fuldkommen identiske Species, hvorpaa man ellers intet Exempel veed, eller, hvad der dog er langt rimeligere, at disse Dyrs Tilværelse stiger op til en Tid, den postpliocene Epoke nemlig, da der paa den østlige Side fandtes en Forbindelse mellem Middelhavet og Nordhavet, hvilken i en senere Periode (ved Alpernes Opstigning) blev afbrudt“.


DEN
Stor
Nordsjö
50
280

P. A. MAILINGS OFFICES.

